

**BEL SEKOLAH OTOMATIS MENGGUNAKAN
RASPBERRY PI DENGAN KONTROL BERBASIS WEB**



SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna mencapai gelar
Sarjana Komputer pada Jurusan Teknik Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Alauddin Makassar

Oleh:

MUHAMMAD YAHYA
NIM: 60200110070

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ALAUDDIN MAKASSAR
2018**


PERSETUJUAN PEMBIMBING

Pembimbing penulisan skripsi saudara **Muhammad Yahya, NIM: 60200110070**, mahasiswa Jurusan Teknik Informatika pada Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar, setelah dengan seksama meneliti dan mengoreksi skripsi yang bersangkutan dengan judul, **"Bel Sekolah Otomatis Menggunakan Raspberry Pi dengan Kontrol Berbasis Web"**, memandang bahwa skripsi tersebut telah memenuhi syarat-syarat ilmiah dan dapat disetujui untuk diajukan kesidang *Munaqasyah*.

Demikian persetujuan ini di berikan untuk proses selanjutnya.

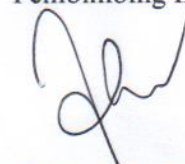
Makassar, 28 Februari 2018

Pembimbing I



Faisal Akib, S.Kom., M.Kom.
Nip : 19761212 200501 1 005

Pembimbing II



Faisal, S.T., M.T.
Nip : 19720721 201101 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Yahya
NIM : 60200110070
Tempat/Tgl. Lahir : Sinjai, 18 Juli 1992
Jurusan : Teknik Informatika
Fakultas/Program : Sains dan Teknologi
Judul : Bel Sekolah Otomatis Menggunakan *Raspberry Pi* dengan
Kontrol Berbasis *Web*.

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar merupakan hasil kerja saya sendiri. Jika dikemudian hari terbukti bahwa ini merupakan duplikasi, tiruan, plagiat, atau dibuat oleh orang lain, sebagian atau seluruhnya, maka skripsi dan gelar yang diperoleh karenanya batal demi hukum.

Makassar, 18 Maret 2018
Penyusun,



Muhammad Yahya
NIM : 60200110070

PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi yang berjudul "BEL SEKOLAH OTOMATIS MENGGUNAKAN *RASPBERRY PI* DENGAN KONTROL BERBASIS *WEB*" yang disusun oleh Muhammad Yahya, NIM: 60200110070, Mahasiswa Jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar, telah diuji dan dipertahankan dalam sidang *Munaqasyah* yang diselenggarakan pada hari Kamis, Tanggal 8 Maret 2018 M, bertepatan dengan 20 jumadil akhir 1439 H, dinyatakan telah dapat diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dalam ilmu Teknik Informatika, Jurusan Teknik Informatika.

Makassar, 18 Maret 2018 M.
30 jumadil akhir 1439 H.

DEWAN PENGUJI

- | | | |
|------------------|------------------------------------|---------|
| 1. Ketua | : Dr. Wasilah, S.T., M.T | (.....) |
| 2. Sekretaris | : A. Hutami Endang, S.Kom., M.Kom. | (.....) |
| 3. Munaqisy I | : NurAfif, S.T., M.T. | (.....) |
| 4. Munaqisy II | : A. Muhammad Syafar, S.T., M.T. | (.....) |
| 5. Munaqisy III | : Prof. Dr. H. Sattu Alang, M.A. | (.....) |
| 6. Pembimbing I | : Faisal, S.Kom., M.Kom. | (.....) |
| 7. Pembimbing II | : Faisal, S.T., M.T. | (.....) |

Diketahui oleh :

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Alauddin Makassar,



Prof. Dr. H. Arifuddin, M.Ag.
NIP. 1969/205 199303 1 1

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah, puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala limpahan taufiq, rahmat hidayah, serta inayah-Nya, sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan laporan skripsi dengan judul “Bel Sekolah Otomatis Menggunakan Raspberry Pi Dengan Konrol Bebas Web”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi syarat dalam menyelesaikan studi dan memperoleh gelar sarjana untuk program studi Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.

Dalam pelaksanaan penelitian sampai pembuatan skripsi ini, penulis banyak sekali mengalami kesulitan dan hambatan. Tetapi berkat keteguhan dan kesabaran penulis akhirnya skripsi ini dapat diselesaikan juga. Rasa terima kasih yang mendalam kepada Ayahanda Drs. Mujtaba dan Ibunda Najriah selalu memberikan doa, kasih sayang, dan dukungan baik moral maupun material agar terselesainya skripsi penulis.

Melalui kesempatan ini, penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada :

1. Rektor Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar Prof. Dr. H. Musafir Pababbari, M.Si.
2. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar Prof. Dr. H. Arifuddin, M.Ag.

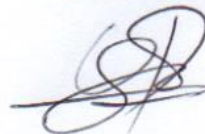
3. Ketua Jurusan Teknik Informatika Faisal, S.T., M.T. dan Sekretaris Jurusan Teknik Informatika A. Muhammad Syafar, S.T., M.T.
4. Pembimbing I Faisal Akib, S.Kom., M.Kom., dan Pembimbing II Faisal, S.T., M.T., yang telah membimbing dan membantu penulis untuk mengembangkan pemikiran dalam penyusunan skripsi ini hingga selesai.
5. Penguji I Nur Afif, S.T., M.T., Penguji II A. Muhammad Syafar, S.T., M.T., dan Penguji III Prof. Dr. H. Sattu Alang, M.A., yang telah membimbing dan membantu penulis untuk mengembangkan pemikiran dalam penyusunan skripsi ini hingga selesai.
6. Seluruh dosen, staf dan karyawan Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar yang telah banyak memberikan sumbangsih baik tenaga maupun pikiran.
7. Teman-teman dari Teknik Informatika angkatan 2010 yang telah menjadi saudara seperjuangan menjalani suka dan duka bersama dalam menempuh pendidikan di kampus.
8. Kakak-kakak, adik-adik dan teman-teman di *study club* Exomatik yang telah banyak memberi ilmunya selama di Kampus.
9. Teman-teman dari Sokola Kaki Langit, Jumat Sedekah Makassar, Mari Berbagi Seni dan Volunteer Doctor yang telah menjadi saudara-saudari yang selama ini selalu menguatkan, menghibur, memberi motivasi, dan semangat dalam penyelesaian skripsi ini.

10. Rahmat Wirawan, Muh Hade Mopilie, Andar, A. Muhammad Ariansyah Arbi, Iznan Azis, Ahmad Kautsar, dan Muawad Ulul Azmi yang tidak henti-hentinya mendukung penulis dengan memberikan dukungan baik waktu maupun pikiran.
11. Sahabat-sahabat, yang selalu setia menemani hingga skripsi ini selesai.
12. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, namun telah banyak terlibat membantu penulis dalam proses penyusunan skripsi ini.

Semoga skripsi ini dapat berguna bagi para pembaca sekalian. Lebih dan kurangnya penulis mohon maaf yang sebesar-besarnya, semoga Allah swt. melimpahkan rahmat-Nya kepada kita semua. Aamiin.

Makassar, 18 Maret 2018

Penyusun,



Muhamad Yahya
NIM : 60200110070

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
ABSTRAK	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Fokus Penelitian dan Deskripsi Fokus	2
D. Kajian Pustaka	8
E. Tujuan dan Manfaat Penelitian	10
BAB II TINJAUAN TEORITIS	11
A. Sekolah	11
B. Alarm	12
C. Raspberry Pi	14
D. Website	20
E. Waterfall	21
F. Pemodelan	23

BAB III METODE PENELITIAN.....	29
A. Jenis dan Lokasi Penelitian	29
B. Pendekatan Penelitian	29
C. Sumber Data.....	29
D. Metode Pengumpulan Data	30
E. Instrumen Penelitian.....	30
F. Teknik Pengolahan dan Analisis Data	31
G. Metode Perancangan Sistem	32
H. Teknik Pengujian Sistem.....	33
I. Rancangan Tabel Uji.....	34
BAB IV ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM.....	35
A. Penjelasan Analisis Sistem yang sedang Berjalan	35
B. Analisis Sistem yang Diusulkan.....	36
C. Perancangan Sistem	40
BAB V IMPLEMENTASI DAN ANALISIS HASIL	48
A. Implementasi	48
B. Pengujian Sistem.....	59
BAB VI PENUTUP	65
A. Kesimpulan	65
B. Saran.....	65
DAFTAR PUSTAKA	66
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	xiii

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 : Board mini komputer <i>Rasoberry Pi</i>	15
Gambar II.2 : <i>GPIO Header Raspberry Pi</i>	18
Gambar IV.1 : Flow Map Diagram Pada Sistem yang sedang berjalan.....	35
Gambar IV.2 : Flow Map Diagram Pada Sistem yang diusulkan	39
Gambar IV.3 : Diagram Konteks Sistem Yang Diusulkan.....	40
Gambar IV.4 : Diagram Berjenjang Sistem Yang Diusulkan	40
Gambar IV.5 : DFD Level 1 Sistem Yang Diusulkan	41
Gambar IV.6 : ERD Sistem Yang Diusulkan	41
Gambar IV.7 : Desain Interface Menu Login	42
Gambar IV.8 : Desain Interface Halaman Panel Kontrol	43
Gambar IV.9 : Desain Interface Halaman Tambah Data	44
Gambar V.1 : Antarmuka Login	48
Gambar V.2 : Antarmuka Menu Home.....	49
Gambar V.3 : Antarmuka Menu Pelajaran.....	49
Gambar V.4 : Antarmuka Tambah Data Pelajaran	50
Gambar V.5 : Antarmuka Edit Data Pelajaran.....	51
Gambar V.6 : Antarmuka Hapus Data Pelajaran	51
Gambar V.7 : Antarmuka Menu Ujian.....	52
Gambar V.8 : Antarmuka Tambah Data ujian	52
Gambar V.9 : Antarmuka Edit Data Ujian.....	53
Gambar V.10 : Antarmuka Hapus Data Ujian	54
Gambar V.11 : Antarmuka Menu Rapat	54
Gambar V.12 : Antarmuka Tambah Data Rapat.....	55
Gambar V.13 : Antarmuka Edit Data Rapat	55
Gambar V.14 : Antarmuka Hapus Data Rapat.....	56
Gambar V.15 : Antarmuka Menu Kegiatan Tambahan	57

Gambar V.16 : Antarmuka Tambah Data Kegiatan Tambahan	57
Gambar V.17 : Antarmuka Edit Data Kegiatan Tambahan	58
Gambar V.18 : Antarmuka Hapus Data Kegiatan Tambahan.....	59

DAFTAR TABLE

Tabel II.1 : Status LED Pada <i>Raspberry Pi</i>	18
Tabel II.2 : Daftar Simbol <i>Flowmap Diagram</i>	23
Tabel II.3 : Simbol-Simbol <i>Use Case Diagram</i>	24
Tabel II.4 : Simbol-simbol <i>Class Diagram</i>	25
Tabel II.5 : Simbol-simbol <i>Sequence Diagram</i>	26
Tabel II.6 : Simbol-Simbol <i>Activity Diagram</i>	27
Tabel II.7 : Simbol-simbol <i>ERD</i>	27
Tabel III.1 : Tabel Uji (<i>Black Box</i>)	34
Tabel IV.1 : Tabel Mata Pelajaran	45
Tabel IV.2 : Tabel Rapat.....	46
Tabel IV.3 : Tabel Ujian	46
Tabel IV.4 : Tabel Kegiatan.....	47
Tabel V.3 : Pengujian Menu Ujian	62
Tabel V.4 : Pengujian Menu Rapat.....	62
Tabel V.5 : Pengujian Menu Kegiatan.....	63
Tabel V.6 : Pengujian Tambah Data	64

ABSTRAK

Nama : Muhammad Yahya
NIM : 60200110070
Jurusan : Teknik Informatika
Judul : Bel Sekolah Otomatis Menggunakan *Raspberry Pi*
dengan Kontrol Berbasis Web
Pembimbing I : Faisal, S.Kom., M.Kom.
Pembimbing II : Faisal, S.T., M.T.

Bel sekolah merupakan alat yang digunakan untuk menandakan dimulainya jadwal jam pelajaran atau kegiatan di sekolah, bel sekolah yang ada saat ini menggunakan bel elektrik yang dibunyikan oleh guru atau petugas sekolah secara manual. Dengan penggunaan bel sekolah yang dioperasikan secara manual maka fungsi bel sebagai penanda atau pengingat dimulai dan berakhirnya jadwal jam pelajaran menjadi kurang maksimal. Berdasarkan latar belakang diatas maka peneliti bertujuan merancang sebuah Bel Sekolah Otomatis Menggunakan *Raspberry Pi* Dengan Kontrol Berbasis *Web* dimana bel ini bekerja dengan sendirinya tanpa harus dioperasikan secara manual dan dalam pengaturan jadwal dapat dilakukan setiap saat dan di mana saja karena bel ini bersifat fleksibel

Perancangan dalam membangun bel sekolah ini terbagi atas *data flow diagram*, perancangan tabel, dan perancangan antarmuka. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kualitatif dengan strategi penelitian *Design and Creation*. Penelitian ini menggunakan metode pengumpulan data observasi, dokumentasi dan wawancara. Metode perancangan yang digunakan adalah *waterfall* dan teknik pengujian yang digunakan adalah *blackbox*. Bel otomatis ini akan dioperasikan menggunakan *Raspberry Pi*, dimana *Raspberry Pi* berfungsi sebagai pusat kontrol dalam menjalankan fungsi bel otomatis. Pengontrolan bel dapat dilakukan melalui *website*.

Hasil dari penelitian ini adalah sebuah bel sekolah yang berjalan secara otomatis dan digunakan sebagai media yang dapat memudahkan guru atau petugas sekolah dalam mengatur jalannya kegiatan disekolah. Bel ini juga akan berfungsi sebagai penanda dimulai dan berakhirnya jadwal jam pelajaran tanpa harus dioperasikan secara manual oleh guru atau petugas sekolah.

Saran dalam pengembangan bel sekolah ini pengaksesan web server dapat dilakukan secara luas dengan menggunakan jaringan public, serta Pada sistem ini perlu adanya pengembangan fitur yang lebih baik dan beberapa perbaikan user Interface yang lebih baik guna mempermudah penggunaan aplikasi ini.

Kata Kunci: Bel Sekolah, *Raspberry Pi*, Web

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Seperti yang diketahui secara umum Sekolah merupakan suatu lembaga atau tempat dimana siswa dapat belajar secara formal dalam pengawasan para guru yang mana hal ini sifatnya wajib. Selain itu sistem ini jugalah yang membuat para siswa bisa mengalami kemajuan dengan melalui serangkaian sekolah tersebut. Sekolah yang pada dasarnya sebagai sarana untuk melaksanakan pendidikan memang diharapkan bisa menjadikan masyarakat yang lebih maju, oleh sebab itu sekolah sebagai pusat dari pendidikan harus bisa melaksanakan fungsinya dengan optimal dan perannya bisa menyiapkan para generasi muda sebelum mereka terjun di dalam proses pembangunan masyarakat.

Dengan melalui sumber daya sekolah, seluruh lapisan masyarakat bisa melatih dirinya untuk menjadi warga masyarakat sekaligus warga sosial yang terus meningkatkan sikap baru, ilmu pengetahuan dan keterampilannya dalam mencapai taraf hidup yang jauh lebih baik lagi. Di sana pulalah nilai kehidupan masyarakat dan pribadi, peluang pengembangan diri serta peningkatan produktivitas bisa di gali dan kemudian dikembangkan. Di samping itu keberadaan suatu sekolah setidaknya bisa diartikan sebagai *center of excellence* terbentuknya karakter masyarakat yang lebih kritis dan juga mempunyai keterampilan untuk jauh lebih berkembang. Konteks ini maksudnya sekolah bisa memberikan nilai lebih untuk semua pihak,

mulai dari wali murid dan juga masyarakat yang ada di sekitar sekolah tersebut. Mengingat fakta mengenai peranan sekolah, maka diperlukan juga *revitalisasi* akan makna strategis sekolah. Dalam suatu sekolah juga pasti memiliki aturan yang harus di terapkan oleh setiap guru, siswa dan seluruh aparat sekolah, aturan yang diberlakukan bagi siswa, guru, serta aparat sekolah menjadi landasan kedisiplinan di sekolah.

Kedisiplinan di sekolah sangatlah penting, maka dari itu kedisiplinan harus diterapkan dalam setiap sekolah, agar pembelajaran di sekolah dapat berjalan dengan baik dan mendapatkan hasil yang sesuai dengan apa yang di harapkan, serta sesuai dengan visi dan misi sekolah tersebut. Setiap sekolah pasti menerapkan kedisiplinan, akan tetapi masih banyak siswa yang tidak mengikuti kedisiplinan di sekolah, bahkan seorang guru pun masih banyak yang tidak disiplin serta kurang menerapkan kedisiplinan, banyak hal yang harus dipahami dalam kedisiplinan yang ada di sekolah, yaitu kedisiplinan bukan hanya harus dilakukan dan diterapkan pada siswa akan tetapi kedisiplinan harus diterapkan pada seluruh warga sekolah, baik itu siswa, guru ataupun aparat sekolah. Sebagai contoh kedisiplinan yang di terapkan pada siswa yaitu selalu hadir dan mengikuti jam pelajaran tepat waktu dan selalu menaati aturan-aturan yang ada di sekolah.

Namun kedisiplinan kadang tidak berjalan dengan baik dikarenakan guru yang seharusnya sudah masuk ke dalam kelas terlambat masuk hingga membuat siswapun ikut terlambat dalam mengikuti jam pelajaran yang sudah di tentukan bahkan seringkali melewati batas waktu pelajaran dalam kelas, yang seharusnya waktu pelajaran hanya 2 x 45 menit tapi kelebihan sampai 15 menit, hingga

mengganggu jadwal pelajaran selanjutnya, hal-hal seperti ini terjadi di beberapa sekolah karena kedisiplinan di sekolah tersebut tidak berjalan dengan baik. Misalnya guru atau petugas sekolah lupa untuk memencet bel penanda bahwa jam pelajaran telah mulai. Agar kejadian- kejadian seperti ini tidak terjadi lagi maka di butuhkan sebuah pengingat yang bekerja secara otomatis sehingga kedisiplinan di sekolah tersebut dapat berjalan dengan baik.(hasil wawancara dengan bapak Drs. Mujtaba selaku wakil kepala sekolah)

Dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang sudah sangat pesat ini, sudah hampir banyak memakai dan menggunakan peralatan secara otomatis untuk membantu kerja manusia lebih efisien. Penemuan-penemuan teknologi sebagai penyempurnaan maupun yang baru telah dilakukan di berbagai bidang, dan Komputer yang berfungsi sebagai sistem kontrol juga mulai berkembang dalam penggunaannya sebagai pengontrol, komputer sangat berperan penting dalam sistem teknologi yang bekerja secara otomatis. Otomatisasi yang dapat diterapkan dalam lingkungan sekolah misalnya bel otomatis, dapat membuat kerja para guru atau tenaga pengajar lebih efisien. Karena para tenaga pengajar tidak perlu harus selalu mengawasi jam yang ada di dinding kapan harus memencet bel tanda pelajaran mulai atau selesai.

Dalam menjalankan bel otomatis tersebut agar berfungsi dengan semestinya dan dapat berjalan dengan baik dibutuhkan beberapa pendukung berupa *Raspberry Pi* dimana berfungsi sebagai pusat kontrol dalam menjalankan fungsi bel otomatis. *Raspberry Pi* adalah komputer dengan ukuran seperti pembungkus rokok dengan segala kemampuan yang dimilikinya, yakni dapat berfungsi sebagai kontroler dan

web server sehingga manusia dapat melakukan control dari jauh dengan diakses melalui website.

Berbicara mengenai kedisiplinan tentu ini menjadi suatu hal yang sangat penting dalam dunia pendidikan. Dalam menjalani hidup ini manusia sangat membutuhkan kedisiplinan agar setiap kegiatan berjalan teratur, sehingga dibutuhkan suatu pengingat yang berjalan otomatis yang mengingatkan kita dengan tepat waktu.

Adapun salah satu ayat yang menjelaskan tentang pentingnya waktu yaitu dalam QS surah Al Asr ayat 1;

وَالْعَصْرِ ۝١ إِنَّ الْإِنْسَانَ لَفِي خُسْرٍ ۝٢ إِلَّا الَّذِينَ ءَامَنُوا وَعَمِلُوا الصَّالِحَاتِ
وَتَوَاصَوْا بِالْحَقِّ وَتَوَاصَوْا بِالصَّبْرِ ۝٣

Terjemahnya:

“Demi masa, Sesungguhnya manusia itu benar-benar dalam kerugian, kecuali orang-orang yang beriman dan mengerjakan amal saleh dan nasehat menasehati supaya mentaati kebenaran dan nasehat menasehati supaya menetapi kesabaran” (Kementerian Agama, 2012)

Pada Tafsir Al-Mishbah dijelaskan bahwa dalam ayat di atas, Allah SWT memperingatkan manusia yang menjadikan seluruh aktivitasnya hanya berupa perlombaan menumpuk-numpuk harta serta menghabiskan waktunya hanya untuk maksud tersebut sehingga mereka lalai akan tujuan utama dari kehidupan ini. Dalam surah al-ashr ini, Allah memperingatkan tentang pentingnya waktu dan bagaimana seharusnya diisi. Allah berfirman; wal-ashr, *sesungguhnya* semua manusia yang mukallaf di dalam wadah *kerugian* dan kebinasaan yang besar dan beragam.

Selain dari pada ayat yang di atas, pentinngnya waktu dijelaskan pula dalam QS surah An Nisa ayat 103;

إِنَّ الصَّلَاةَ كَانَتْ عَلَى الْمُؤْمِنِينَ كِتَابًا مَوْقُوتًا

Terjemahnya:

“*Sesungguhnya salat itu adalah fardu yang ditentukan waktunya atas orang-orang yang beriman.*” (Kementerian Agama, 2012)

Pada Tafsir Al-Mishbah dijelaskan bahwa dalam ayat di atas, setiap shalat mempunyai waktu dalam arti ada masa ketika seseorang harus menyelesaikannya. Apabila masa itu berlalu, pada dasarnya berlalu juga shalat itu. Ada juga yang memahami kata ini dalam arti kewajiban yang bersinambungan dan tidak berubah sehingga firmanNya melukiskan shalat sebagai *kitâban mauqûtan* berarti shalat adalah kewajiban yang tidak berubah, selalu harus dilaksanakan, dan tidak pernah gugur apapun sebabnya. Pendapat ini dikukuhkan oleh penganutnya dengan berkata tidak ada alasan dalam konteks pembicaraan disini untuk menyebut bahwa shalat mempunyai waktu-waktu tertentu. Penutup ayat ini menurut penganut pendapat ini adalah sebagai alasan mengapa perintah shalat setelah mengalami keadaan gawat perludilakukan.

Adanya waktu-waktu untuk shalat dan aneka ibadah yang di tetapkan Islam mengharuskan adanya pembagian teknis menyangkut masa (dari millennium sampai kedetik). Ini pada gilirannya mengajar umat agar memiliki rencana jangka pendek dan panjang serta menyelesaikan setiap rencana itu pada waktunya.

Berdasarkan latar belakang diatas maka pada tugas akhir ini akan di rancang sebuah **Bel Sekolah Otomatis Menggunakan *Raspberry Pi* Dengan Kontrol Berbasis Web** dimana bel ini bekerja dengan sendirinya tanpa harus di operasikan secara manual dan dalam pengaturan jadwal dapat dilakukan setiap saat dan di mana saja karena bel ini bersifat fleksibel. Diharapkan dengan pengembangan ini, perangkat tersebut dapat bermanfaat dan lebih efisien dalam fungsinya sebagai otomatisasi bel sekolah.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan dari uraian latar belakang masalah diatas, maka ditemukan suatu permasalahan, bagaimana cara merancang sebuah Bel sekolah otomatis menggunakan *Raspberry pi* dengan Kontrol berbasis *Web*.

C. Fokus Penelitian dan Deskripsi Fokus

Dalam penyusunan tugas akhir ini perlu adanya pengertian pada pembahasan yang terfokus sehingga permasalahan tidak melebar. Adapun fokus penelitian ini adalah:

1. Sistem yang akan dibuat adalah bel sekolah otomatis.
2. Fitur – fitur dalam bel sekolah.
 - a) Jadwal rapat.
 - b) Jam pelajaran.
 - c) Jadwal ulangan semester / ujian akhir semester / mid / uan.
 - d) Jadwal kegiatan tambahan.
3. Fitur suara/voice tiap kali bel berbunyi.

4. Pengontrolan pada web dapat digunakan apabila perangkat *Raspberry pi* dan *gadget* terhubung ke jaringan.

Sedangkan untuk mempermudah pemahaman dan memberikan gambaran serta menyamakan persepsi antara penulis dan pembaca, maka dikemukakan penjelasan yang sesuai dengan *variable* dalam penelitian ini. Adapun yang dijelaskan deskripsi fokus dalam penelitian adalah:

1. Sistem bel sekolah otomatis ini di gunakan di SMA Negeri 1 Bulupoddo Kab. Sinjai untuk memperlancar jalannya proses belajar mengajar disekolah.
2. Fitur – fitur pada bel sekolah ini berguna untuk memudahkan pegontrolan dalam menjalanka bel otomatis dan dikendalikan oleh admin atau salah satu staf yang telah di tunjuk oleh kepala sekolah tersebut dan setiap fitur akan berjalan sesuai dengan apa yang telah di atur oleh admin.
3. Fitur suara/voice tiap kali bel berbunyi berguna untuk menjelaskan atau menginformasika lebih detail tentang maksud bel tersebut berbunyi.
4. Pengontrolan pada web dapat digunakan apabila perangkat *Raspberry pi* dan *gadget* terhubung ke jaringan karena web membutuhkan jaringan saat di operasikan oleh user.
5. *Raspberry Pi* adalah sebuah *Single Board Computer* (SBC) yang memiliki ukuran sebesar kartu Kredit, *Raspberry Pi* ini merupakan sebuah komputer mini yang dikembangkan oleh Yayasan *Raspberry Pi* yang bertempat di UK (United Kingdom) (Ardiansyah, 2012)

D. Kajian Pustaka

Beberapa referensi yang diambil dari penelitian sebelumnya yang berhubungan dengan penelitian ini, diantaranya adalah:

Septiaji (2011) dalam skripsinya berjudul “Perancangan bel sekolah otomatis Berbasis *Mikrokontroller* ATMEGA 8535”. Aplikasi ini merupakan alat pengatur waktu bel jadwal secara otomatis yang dapat diatur sesuai dengan waktu yang diinginkan. Persamaan dengan aplikasi yang akan di buat yaitu disini sama-sama dalam perancangant sebuah bel sekolah otomatis namun memiliki perbedaan yang sangat besar dalam penggunaan alatnya dimana pada bel ini menggunakan *Mikrokontroller* ATMEGA 8535 dan tidak dapat di control dengan menggunakan web. Serta dalam pengaplikasian pengguna tidak dapat mengubah atau menambahkan jadwal kegiatan yang akan di laksanakan berikutnya. Lain halnya dengan aplikasi yg akan di rancang menggunakan *Raspberry pi* yang menjadi pusat kontrol bel otomatis dimana pengguna dapat mengubah atau menambahkan jadwal kegiatan kedalam aplikasi dan dapat di control jarak jauh menggunakan web.

Purnama (2012) dalam skripsinya berjudul “Sistem Kontrol Lampu Jarak Jauh Dengan Koneksi Internet Memakai *Mikrokontroler* ATMEGA 8535 Dengan *Interfac Web Base*”. Sistem ini mempermudah pemilik rumah untuk mematikan lampu rumah dari jarak jauh menggunakan website. Berbeda dengan aplikasi yang akan di bangun oleh peneliti, aplikasi ini di peruntukkan untuk pengaturan lampu sebuah rumah, dimana pesamaannya hanya ada pada penggunaan webnya saja,

pengaturan lampu dapat dilakukan dengan menggunakan web dengan dukungan koneksi internet.

Hakim(2013) dalam judul skripsinya “Pemamfaatan *Mini PC Raspberri Pi* Sebagai Pengontrol Jarak Jauh Berbasis Web Pada Rumah”. Dengan pemanfaatan *Raspberry Pi* akan mempermudah setiap orang untuk melakukan pengontrolan pada lampu rumah dari jarak jauh. Dengan *interface* website agar pengguna bisa mematikan dan menyalakan lampu rumah. Berbeda dengan aplikasi yang akan di rancang oleh peneliti, aplikasi ini di peruntukkan untuk mengendalikan lampu rumah sedangkan pada aplikasi yang akan di rancang peneliti mengendalikan sebuah bel sekolah dengan persamaan penggunaan mini pc *Raspberry Pi* dengan control jarak jauh menggunakan web.

Alfarisi (2014) dalam judul skripsinya “Pengembangan Sistem Kontrol dan Automasi Teleskop Menggunakan *Raspberry Pi* Via Halaman Web”. Sistem kontrol ini menggunakan *Raspberry Pi* yang berfungsi sebagai pusat kontrol dari teleskop tersebut. Dalam proses automasi dari teleskop tersebut digunakan GPS sebagai data lokasi, kompas digital agar teleskop mengarah ke utara dan *star catalogue* sebagai database dari objek langit. Pebedaan dari aplikasi yang di rancang oleh peneliti yaitu aplikasi ini di gunakan pada teleskop dan menggunakan GPS sebagai data lokasi, dan persamaannya yaitu menggunakan *Raspberry Pi* dengan control jarak jauh menggunakan web.

E. Tujuan dan Manfaat Penelitian

1. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan sebelumnya, maka tujuan dari pembuatan Perangkat ini yaitu membantu para siswa dan guru dalam melaksanakan kegiatan di sekolah agar lebih disiplin dan teratur.

2. Manfaat Penelitian

Diharapkan dengan kegunaan pada penelitian ini dapat diambil beberapa manfaat sebagai berikut:

a. Manfaat Teoritis

Menambah pengetahuan, wawasan serta mengembangkan daya nalar dalam pengembangan sistem dan dapat memberikan suatu referensi yang berguna untuk kemajuan teknologi serta untuk pengembangan oleh para peneliti yang akan datang.

b. Manfaat Praktis

Sebagai media yang dapat memudahkan guru atau petugas TU dalam mengatur jalannya kegiatan disekolah.

BAB II

TINJAUAN TEORITIS

A. Sekolah

Sekolah merupakan suatu lembaga atau tempat dimana siswa dapat belajar secara formal dalam pengawasan para guru yang mana hal ini sifatnya wajib. Selain itu sistem ini jugalah yang membuat para siswa bisa mengalami kemajuan dengan melalui serangkaian sekolah tersebut. Sekolah yang pada dasarnya sebagai sarana untuk melaksanakan pendidikan memang diharapkan bisa menjadikan masyarakat yang lebih maju, oleh sebab itu sekolah sebagai pusat dari pendidikan harus bisa melaksanakan fungsinya dengan optimal dan perannya bisa menyiapkan para generasi muda sebelum mereka terjun di dalam proses pembangunan masyarakat.

Sekolah SMU Negeri 1 Bulupoddo adalah salah satu dari sekian banyak sekolah yang menghasilkan para generasi muda yang berprestasi dan dapat terjun langsung dalam proses pembangunan masyarakat. Sekolah ini terletak di desa Lamatti Riaja, kecamatan Bulupoddo, kabupaten Sinjai, propinsi Sulawesi Selatan dan sudah berdiri sejak tahun 1985. Sekolah ini memiliki ruang kelas sebanyak 13 ruang kelas yang dibagi dalam beberapa bagian kelas dimana kelas X terdiri dari 5 kelas, kelas XI sebanyak 5 kelas dan kelas XII sebanyak 5 kelas. Disamping itu, terdapat beberapa ruang fasilitas seperti Laboratorium sebanyak 3 ruangan yang terdiri dari Laboratorium Kimia, Fisika dan Biologi serta 1 ruangan perpustakaan.

Seperti sekolah-sekolah negeri pada umumnya, proses belajar mengajar di sekolah ini mengikuti kurikulum yang telah ditetapkan oleh kementerian pendidikan. Disamping, kegiatan belajar mengajar di sekolah formal, sekolah ini juga memiliki beberapa kegiatan ekstrakurikuler yang tentunya berguna untuk mengasah kreatifitas dan kemampuan anak didik, kegiatan yang terdiri dari ekstrakurikuler Pramuka, PMR, Sispala, Pencak Silat dan beberapa kegiatan lainnya seperti kegiatan kerohanian yang di lakukan pada Bulan Ramadhan.

B. Alarm

1. Pengertian Alarm

Alarm secara umum dapat didefinisikan sebagai [bunyi](#) peringatan atau pemberitahuan. Dalam istilah [jaringan](#), alarm dapat juga didefinisikan sebagai pesan berisi pemberitahuan ketika terjadi penurunan atau kegagalan dalam penyampaian [sinyal komunikasi data](#) ataupun ada peralatan yang mengalami kerusakan (penurunan kinerja). Pesan ini digunakan untuk memperingatkan operator atau administrator mengenai adanya masalah (bahaya) pada jaringan. Alarm memberikan tanda bahaya berupa sinyal, bunyi, ataupun [sinar](#).

2. Fungsi Alarm

Memberitahukan apabila terjadi bahaya dan kerusakan ataupun kejadian yang tidak diharapkan pada jaringan melalui sinyal sehingga memberikan peringatan secara jelas agar dapat diantisipasi.

3. Sejarah Industri Alarm

a. Berawal dari pengembangan inovasi

Industri keamanan [elektronik](#) dan peringatan kebakaran telah berdiri sejak tahun 1850 yang dipelopori oleh [John Gamewell](#) dan [Edwin Holmes](#) yang mengubah penemuan menjadi bisnis untuk mengamankan [properti](#) dan kehidupan. Keduanya memperdalam kemampuan [ilmiah](#) di akhir abad ke-18.

b. Para amatir memelopori industri

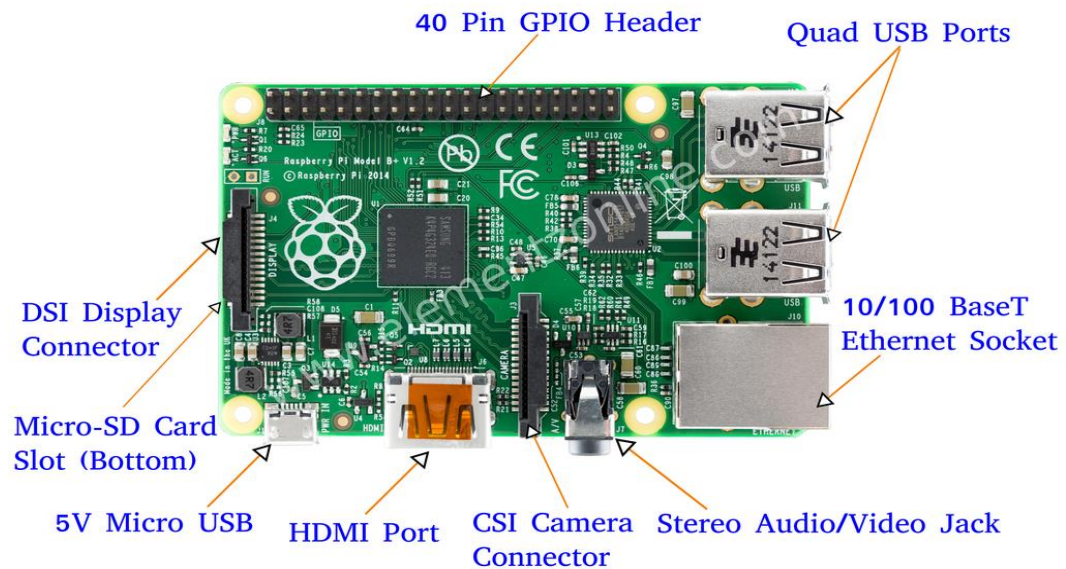
Awalnya, penemuan [baterai](#) pada tahun 1799 dan [telegraf](#) pada tahun 1841 secara umum mengubah dunia dan menginspirasi para penyuka hobi, ahli [listrik](#) dan ilmuwan yang ada di seluruh dunia untuk melihat dan memperdalam ilmu komunikasi. Tidak lama setelah telegraf diperkenalkan, seorang [dokter](#) muda yang kaya bernama [William Channing](#) membuat sebuah [sistem](#) dari pemerintah untuk menyalurkan sinyal alarm kebakaran kepada stasiun pemadam kebakaran yang ada di sekeliling kota [Boston, Amerika Serikat](#). Menggunakan [morse](#) yang ditemukan oleh [Samuel Morse](#) dalam sistem [telegram](#) yang memadukan [kode](#) dengan [teknologi](#), Channing membuat rencana elaborasi untuk menyalurkan sinyal dari pusat sistem pemerintah menuju stasiun pemadam kebakaran untuk memberitahu titik lokasi terjadinya kebakaran. Rencana Channing memiliki masalah karena besar bunyi [bel](#) alarm tidak dapat dikendalikan dari stasiun pemadam kebakaran.

c. Perubahan sistem kendali bel

Pada waktu yang sama, [Augustus Pope](#), seorang menteri yang tinggal di luar Boston, mulai merancang alarm [elektrik](#) anti pencuri untuk dipasang di rumah. Ia mengikuti sistem kerja Channing dan menemukan kesulitan dalam membunyikan bel untuk membangunkan orang-orang di rumahnya. Solusi datang dari [Moses Farmer](#), seseorang dari [New Hampshire](#) yang dikenal secara luas sebagai [insinyur](#) dan ahli listrik. Ia merancang sistem alarm dengan menggunakan peralatan [elektromagnetik](#) untuk membuka tutup rangkaian sirkuit jaringan listrik, sehingga dapat membunyikan bel secara otomatis. Rancangan Farmer memecahkan kebingungan antara Channing dan Pope, sehingga melengkapi penemuan alarm pada tahun 1848 dan 1853. (Scribd 2015).

C. *Raspberry Pi*

Raspberry Pi merupakan komputer *single board* yang dikembangkan oleh *Raspberry Pi Foundation*. Pengembang tersebut memiliki visi untuk mengembangkan cara pembelajaran ilmu yang berbasis computer di sekolah. Komputer ini memiliki desain berdasarkan Broadcom BCM2835 SoC. SoC atau *system on chip* adalah sirkuit yang telah terintegrasi dengan komputer atau system elektronik lainnya ke dalam satu *chip* kecil. Komputer ini menggunakan prosesor ARM1176JZF-S core 700 MHz, RAM 512 MB, GPU *VideoCore IV* dan dilengkapi dengan berbagai fitur standar seperti *slot SD card*, *Port USB*, *Port HDMI*, *Port USB* dan *port Ethernet*. *Raspberry Pi* tidak dilengkapi dengan *hardisk* dan hanya mengandalkan kartu SD sebagai media penyimpanan data. Gambar *board* dari mini PC *Raspberry Pi* dapat dilihat pada gambar II.1.



Gambar II.1 : Board Mini Komputer Raspberry Pi

Raspberry Pi ini awalnya didukung oleh system operasi Android dan Linux, namun saat ini sudah ada OS khusus untuk *Raspberry Pi* ini yaitu Raspbian OS yang dikembangkan dari Linux. Aksesoris dan modul untuk *Raspberry Pi* ini dijual terpisah. Sumber daya/power dapat menggunakan mini USB dengan besar daya maksimal 5V/0,7A, disarankan menggunakan 5V/1A-2A agar lebih stabil. (Simon,2013)

1. Sejarah singkat *Raspberry Pi*

Peristiwa kecil terjadi pada tahun 2006, Eben Upton melihat anak – anak masa itu terlanjur dimanjakan oleh komputer canggih dan punya penampilan menarik seperti Mac, Windows dan lain – lain. Tetapi keindahan komputer itu tak membuat mereka mahir komputer karena lingkungan sekitar mereka memberi batasan untuk mengembangkan dan memahami program dalam komputer tersebut.

Alasan itulah yang menginspirasi seorang Eben Upton untuk menciptakan komputer yang sangat sederhana bersama dengan rekan – rekannya di Universitas Cambridge termasuk Robert Mullins, Jack Lang dan Alan Mycroft. Pada tahun 2008, proyek ini menjadi terealisasi ketika sebuah prosesor yang lebih terjangkau dan cukup kuat untuk multimedia dirancang untuk perangkat *mobile* yang bisa mereka gunakan pada *Raspberry Pi*. Proyek ini mulai terlihat sangat realisasi ketika Eben, Rob, Jack dan Alan bekerja sama dengan Pete Lomas, *Managing Director* dari desain *hardware* keluaran perusahaan Norcott Technologies dan David Braben, berkat kerjasama mereka membentuk *Raspberry Pi Foundation* untuk mewujudkan project tersebut.

Perusahaan *Raspberry Pi foundation* berharap *Raspberry Pi* dapat menjawab semua masalah komputasi di dunia dengan harga yang murah, terjangkau dan dapat diprogramkan di mana saja. Perusahaan ini secara aktif mendorong perusahaan lain untuk mengkloning apa yang mereka telah ciptakan dan mematahkan paradigma dimana tanpa menghabiskan ratusan *pound* pada PC seseorang dapat menikmati sebuah komputer.

3. Komponen *Hardware Raspberry Pi*

Berikut fungsi komponen – komponen *hardware* pada *Raspberry Pi* :

a. Prosesor (Broadcom BCM2835 ARM11 700 MHZ)

Prosesor ini berperan sebagai otak dari *Raspberry Pi* yang ditemukan pada Iphone 3G dan *smartphone* lain dengan ukuran chip 32 bit dan 700 Mhz system pada chip yang dibangun di atas arsitektur ARM 11. Prosesor ini

memiliki 3 model yaitu model A, B, dan B+ .model B dan B+ memiliki 512 MB RAM sedangkan model A memiliki 256 MB.

b. *SD Card Slot*

SD card slot berfungsi untuk memasukkan SD Card (media penyimpanan data) yang dibutuhkan untuk menginstal system operasi.

c. *RCA Video Out* atau *Composite Video Out*

RCA berfungsi untuk menghubungkan ke analog TV dan merupakan tipe RCA standar yang menyediakan composite NTSC atau sinyal video PAL. Format *video* ini memiliki resolusi rendah dibandingkan dengan HDMI.

d. *Analog Audio Output*

Berfungsi untuk menghubungkan keluaran suara ke *external audio amplifier*

b. *USB*

Berfungsi untuk menyambungkan dengan berbagai perangkat keras seperti *keyboard, mouse, webcam, USB hub* dan lain – lain. USB pada model B+ memiliki empat port USB, model B dua port USB, sedangkan model A hanya memiliki satu port USB.

c. *Konektor HDMI*

Konektor HDMI ini berfungsi untuk menghubungkan ke monitor atau *smart TV*. Port HDMI menyediakan *video digital* dan *audio output* dengan didukung 14 resolusi *video* yang berbeda. Sinyal HDMI dapat dikonversi ke DVI (digunakan oleh banyak *monitor*), komposit (*video analog* sinyal biasanya dilakukan melalui konektor RCA), atau SCART (standar eropa untuk

menghubungkan peralatan audio visual) dengan *eksternal adapter*.(Prabowo,2013)

d. *Ethernet Out*

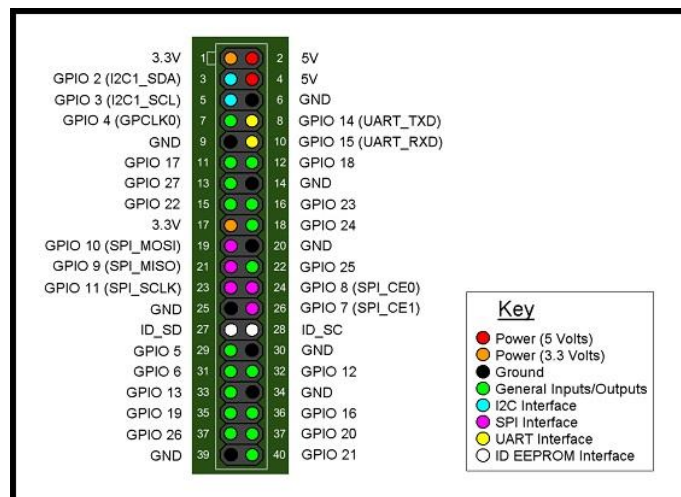
Ethernet berfungsi untuk menghubungkan perangkat Raspberry Pi ke jaringan internet. Model B memiliki port Rj45 ethernet standar sedangkan pada model A tidak memiliki *Ethernet*.

e. *Micro USB Power (5V 1A DC) atau Power Input*

Berfungsi sebagai sumber daya perangkat pada *Raspberry Pi*.

f. *GPIO Headers*

Berfungsi untuk menghubungkan *Raspberry Pi* dengan perangkat keras lain, misalnya : LED, potensiometer dan komponen elektronik lainnya. Untuk mengetahui lebih jauh mengenai GPIO dari *Raspberry Pi* dapat dilihat pada gambar II.2 dibawah.



Gambar II.2 : GPIO Headers Raspberry Pi

g. Status *LED*

Raspberry Pi memiliki lima indikator LED yang memberikan umpan balik *visual*, status LED pada *Raspberry Pi* dapat dilihat pada tabel II.1.

Tabel II.1 : Status LED pada Raspberry Pi (Syiking,2013)

ACT	Hijau	Menyala ketika SD Card diakses
PWR	Merah	Terhubung ke 3.3 V listrik
FDX	Hijau	Menyala jika adapter jaringan full duplex
LNK	Hijau	Menyala jika jaringan beraktifitas atau sedang berjalan
100	Kuning	LED menyala jika koneksi jaringan 100 Mbps

h. *Display Interface Serial Konektor (DSI) atau DSI Display Connector*

Konektor ini menerima 15 pin kabel pita datar yang dapat digunakan untuk berkomunikasi dengan LCD atau layar OLED.

i. *The Camera Serial Interface (CSI) connector*

Port ini memungkinkan kamera untuk dihubungkan langsung ke internet.

j. *JTAG Headers (P2 dan P3 header)*

Kedua baris *header* adalah testing *JTAG header* untuk *chip* Broadcom (P2) dan *chip* jaringan LAN9512 (P3). Karena sifat kepemilikan *chipset* Broadcom, *header* ini jarang digunakan.(Syiking,2013)

D. Website

World Wide Web (www) atau *web* merupakan sumber daya internet yang sangat populer dan dapat digunakan untuk memperoleh informasi atau bahkan melakukan transaksi pembelian barang. *Web* menggunakan protokol yang disebut HTTP (*Hyper Text Transfer Protocol*) yang berjalan pada TCP/IP ([*Transmission Control Protocol/Internet Protocol*](#)). (Tegar, 2013)

Beberapa standar *website* yang sering digunakan adalah sebagai berikut :

1. HTML (*Hyper Text Markup Language*) atau XHTML (*eXtended HTML*).

Standar ini adalah *markup language* untuk mendefinisikan struktur dan interpretasi dokumen *hypertext* yang dikeluarkan oleh W3C (*World Wide Web Consortium*) yang dikepalai oleh Tim Berners-Lee.

2. CSS (*Cascading Style Sheets*).

Standar ini adalah standar *stylesheets* yang dikeluarkan oleh W3C untuk mengatur tampilan pada suatu halaman *web*.

3. URI (*Uniform Resource Identifier*).

Standar ini adalah sebuah sistem umum yang digunakan untuk mengakses suatu sumber di internet, baik berupa dokumen *hypertext*, gambar, atau sumber lainnya. Standar ini dikeluarkan oleh IETF (*Internet Engineering Task Force*).

4. HTTP (*Hyper Text Transfer Protocol*).

Standar ini digunakan untuk memberikan spesifikasi bagaimana *web browser* dan *server* saling mengenali dan berkomunikasi.

E. Waterfall

Model SDLC (*Systems Development Life Cycle*) air terjun (*waterfall*) sering juga disebut model sekuensial linier (*sequential linier*). Model air terjun menyediakan alur hidup perangkat lunak secara sekuensial atau urut dimulai dari analisis, desain, pengodean, pengujian, dan tahap *support* (Rosa, dan M. Shalahuddin, 2011). Berikut merupakan tahapan-tahapan dalam SDLC *waterfall*:

1. Analisis

Analisis sistem dilakukan untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan-permasalahan, hambatan-hambatan yang terjadi dan kebutuhan-kebutuhan yang diharapkan sehingga dapat diusulkan perbaikan-perbaikan. Pada tahap ini dilakukan dalam analisa sistem antara lain:

a. Analisa Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah merupakan langkah awal dari analisis sistem. Dalam tahap ini didefinisikan masalah yang harus dipecahkan.

b. Analisa Kebutuhan

Menganalisis keutuhan pemakai sistem perangkat lunak (*user*) dan mengembangkan kebutuhan *user*.

c. Analisa Kelayakan Sistem

Studi kelayakan digunakan untuk menentukan kemungkinan keberhasilan bahwa solusi yang diusulkan tersebut benar-benar dapat dicapai.

2. Desain

Desain perangkat lunak adalah proses multi langkah yang fokus pada desain pembuatan program perangkat lunak termasuk struktur data, arsitektur perangkat lunak, representasi antarmuka, dan prosedur pengodean. Tahap ini mentranslasi kebutuhan perangkat lunak dari tahap analisis kebutuhan ke representasi desain agar dapat diimplementasikan menjadi program pada tahap selanjutnya (Rosa, dan M. Shalahuddin, 2011).

Pada tahap perancangan desain dilakukan perancangan antara lain:

a. Perancangan Basis Data

Perancangan yang dimaksud dalam tahap ini adalah menentukan dan menunjukkan hubungan antara entitas dan relasinya (*Entity Relationship Diagram*).

b. Perancangan Tabel

Rancangan berupa tabel-tabel yang digunakan dalam pembuatan sistem.

c. Perancangan Antarmuka

Desain aplikasi adalah tahap yang harus dilakukan sebelum mulai membuat aplikasi. konsep rancangan dalam mendesain halaman aplikasi adalah tampilan pada halaman aplikasi yang akan dipergunakan oleh pengguna.

3. Pengodean

Desain harus ditranslasikan ke dalam program perangkat lunak. Hasil dari tahap ini adalah program komputer sesuai dengan desain yang telah dibuat pada tahap desain (Rosa dan Shalahuddin, 2011).

4. Pengujian





Pengujian fokus pada perangkat lunak dari segi logika dan fungsional dan memastikan bahwa semua bagian sudah diuji. Hal ini dilakukan untuk meminimalisir kesalahan (*error*) dan memastikan keluaran yang dihasilkan sesuai dengan yang diinginkan.

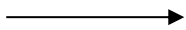


F. Pemodelan

1. Flowmap

Flowmap atau bagan alir adalah bagan yang menunjukkan aliran di dalam program atau prosedur sistem secara logika. *Flowmap* ini berfungsi untuk memodelkan masukan, keluaran, proses maupun transaksi dengan menggunakan simbol-simbol tertentu. Pembuatan *flowmap* ini harus dapat memudahkan bagi pemakai dalam memahami alur dari sistem atau transaksi.

Tabel II.2 : Daftar Simbol *Flowmap Diagram* (Jogiyanto, 2001)

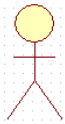

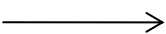
Simbol	Nama	Keterangan
	Terminator awal / akhir program	Simbol untuk memulai dan mengakhiri suatu program
	Dokumen	Menunjukkan dokumen berupa dokumen input dan output pada proses manual dan proses berbasis computer
	Proses Manual	Menunjukkan kegiatan proses yang dilakukan secara manual.
	Proses Komputer	Menunjukkan kegiatan proses yang dilakukan secara komputerisasi

	Arah aliran data	Menunjukkan arah aliran dokumen antar bagian yang terkait pada suatu sistem.
	Penyimpanan Manual	Menunjukkan media penyimpanan data / informasi secara manual
	Data	Simbol input/output digunakan untuk mewakili data input/output

2. Use Case Diagram

Use case diagram merupakan deskripsi peringkat tinggi bagaimana perangkat lunak (aplikasi) akan digunakan oleh penggunanya. *Use case diagram* mendeskripsikan tentang interaksi yang terjadi antara aktor dengan sistem atau perangkat lunak yang sedang dikembangkan (Nugroho, 2009)






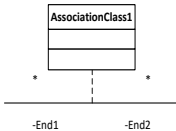
Tabel II.3 : Simbol-Simbol Use Case Diagram (Rosa dan Shalahuddin, 2011)

NO	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
1		<i>Actor</i>	<i>Actor</i> tersebut mempresentasikan seseorang
2		<i>Use Case</i>	gambaran fungsionalitas dari suatu sistem, sehingga pengguna sistem paham dan mengerti mengenai kegunaan sistem yang akan dibangun.
3		<i>Unidirectional Association</i>	Menggambarkan relasi antara <i>actor</i> dengan <i>use case</i> dan proses berbasis computer.

3. Class Diagram

Class Diagram adalah diagram yang menunjukkan kelas-kelas yang ada dari sebuah sistem dan hubungannya secara logika. *Class diagram* menggambarkan struktur statis dari sebuah sistem. Berikut simbol dari diagram kelas :


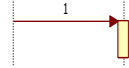
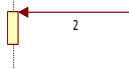
Tabel II.4 : Simbol-simbol *Class Diagram* (Rosa dan Shalahuddin, 2011)

NO	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
1		<i>Generalization</i>	Hubungan di mana objek anak berbagi perilaku dan struktur data dari objek yang ada di atasnya
2		<i>Class</i>	Himpunan dari objek-objek yang berbagi atribut dan operasi yang sama
3		<i>Realization</i>	Operasi yang benar-benar dilakukan oleh suatu objek
4		<i>Dependency</i>	Hubungan di mana perubahan yang terjadi pada suatu elemen mandiri akan mempengaruhi elemen yang bergantung padanya elemen yang tidak mandiri
5		<i>Collaboration</i>	Deskripsi dari urutan aksi yang ditampilkan sistem yang menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu aktor
6		<i>Assosiation</i>	Apa yang menghubungkan antara objek suatu dengan objek yang lain.

4. Sequence Diagram

Sequence diagram merupakan penggambaran interaksi antar objek di dalam dan di sekitar sistem berupa pesan yang digambarkan terhadap waktu. *Sequence diagram* terdiri atas dimensi vertikal (waktu) dan dimensi horizontal (objek-objek yang terkait). *Sequence diagram* biasa digunakan untuk menggambarkan skenario atau rangkaian langkah-langkah yang dilakukan sebagai *respons* dari sebuah *event* untuk menghasilkan output tertentu. Berikut simbol yang umum digunakan:






Tabel II.5 : Simbol-simbol *Sequence Diagram* (Rosa dan Shalahuddin, 2011)

NO	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
1		<i>Life Line</i>	Objek <i>entity</i> antarmuka yang saling berinteraksi
2		<i>Message</i>	Spesifikasi dari komunikasi antar objek memuat informasi-informasi tentang aktivitas yang terjadi
3		<i>Message</i>	Spesifikasi dari komunikasi antar objek memuat informasi-informasi tentang aktivitas yang terjadi

5. Activity Diagram

Activity Diagram merupakan diagram yang menggambarkan berbagai alir aktivitas dalam sistem yang sedang dirancang, bagaimana masing-masing alir berawal, pengambilan keputusan yang mungkin terjadi, dan bagaimana sistem berakhir.


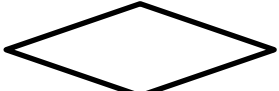
Tabel II.6 : Simbol-Simbol *Activity Diagram* (Rosa dan Shalahuddin, 2011)

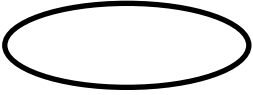

NO	NAMA	GAMBAR	KETERANGAN
1	Initial		Titik awal untuk memulai suatu aktivitas
2	Final		titik akhir untuk mengakhiri aktivitas
3	Activity		Menandakan sebuah aktivitas
4	Decision		Pilihan untuk mengambil keputusan
5	Fork/Join		Digunakan untuk menunjukkan kegiatan yang dilakukan secara paralel atau untuk menggabungkan dua kegiatan paralel menjadi satu

6. *Entity Relational Diagram (ERD)*

Entity Relational Diagram (ERD) adalah suatu model untuk menjelaskan hubungan antar data dalam basis data berdasarkan objek-objek dasar data yang mempunyai hubungan antar relasi (Vebry, 2015).

Tabel II.7 : Simbol-simbol ERD (Rosa dan Shalahuddin, 2011)

Simbol	Nama	Keterangan
	Entitas	Entitas adalah suatu objek yang dapat diidentifikasi dalam lingkungan pemakai
	Relasi	Relasi menunjukkan adanya hubungan di antara sejumlah entitas yang berbeda

	Atribut	Atribut berfungsi mendeskripsikan karakter entitas (atribut yang berfungsi sebagai <i>key</i> diberi garis bawah)
	Garis	Garis sebagai penghubung antara relasi dan entitas atau relasi dan entitas dengan atribut

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis dan Lokasi Penelitian

Dalam melakukan penelitian ini, jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kualitatif dengan strategi penelitian *Design and Creation*. Dalam buku *Researching Information Systems and Computing* yang ditulis oleh (Oates, 2005) menjelaskan bahwa *Design and Creation* merupakan penggabungan antara metodologi penelitian dan metodologi pengembangan aplikasi. Penelitian dengan cara *Design and Creation* sangat cocok diterapkan untuk mengelola penelitian ini sebab jenis penelitian ini memungkinkan suatu penelitian dapat sejalan dengan pengembangan yang hendak dilakukan terhadap suatu penelitian.

Adapun lokasi penelitian dilakukan di Laboratorium Pemrograman Dasar Jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar, sedangkan objek penelitian adalah SMA Negeri 1 Bulupoddo Kabupaten Sinjai.

B. Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian saintifik yaitu pendekatan berdasarkan ilmu pengetahuan, teknologi dan pendekatan agama

C. Sumber Data

Sumber data pada penelitian ini adalah observasi yang dilakukan di sekolah SMA Negeri 1 Bulupoddo dengan mengamati kondisi bel sekolah yang digunakan, kemudian melakukan dokumentasi, dan wawancara pada guru dan siswa di sekolah

tersebut. Selain itu diperoleh dengan cara mengumpulkan data dari beberapa buku, jurnal, skripsi, tesis maupun literature lainnya yang dapat dijadikan acuan pembahasan dalam masalah ini dan sumber-sumber data online atau internet.

D. Metode Pengumpulan Data

Didalam penelitian ini peneliti menggunakan beberapa metode dalam pengumpulan data, yaitu:

1. Observasi yang dilakukan pada sekolah SMA Negeri 1 Bulupoddo dengan cara mengamati keadaan dan kondisi sekolah dalam keseharian tanpa ada yang di sengaja untuk mempengaruhi, mengatur atau memanipulasinya.
2. Dokumentasi yang dilakukan pada SMA Negeri 1 Bulupoddo dengan mengumpulkan data-data dengan cara melihat dokumen-dokumen yang ada, baik dalam bentuk tulisan, gambar atau data-data yang bersangkutan.
3. Wawancara merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan melalui tatap muka dan tanya jawab langsung antara pengumpul data terhadap narasumber / sumber data.

E. Instrumen Penelitian

Adapun instrumen yang digunakan dalam penelitian yaitu :

1. Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan untuk mengembangkan dan mengumpulkan data pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Laptop atau *Personal Computer*
- b. Komputer Mini *Raspberry Pi*
- c. Kabel HDMI

- d. *Monitor*
- e. *Amplifier*
- f. *Loudspeaker Horn*

2. Perangkat Lunak

Adapun perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

- a. Windows 7 Ultimate 32-bit
- b. Windows 10
- c. Linux
- d. Native
- e. Xampp

F. Teknik Pengolahan dan Analisis Data

Pada penelitian ini penulis menggunakan metode deskriptif kualitatif, dimana data yang diperoleh lebih banyak bersifat uraian dari hasil wawancara dan observasi yang telah dilakukan kemudian data tersebut akan dianalisis secara kualitatif serta diuraikan dalam bentuk deskriptif. Analisis kuantitatif adalah prosedur penelitian yang menghasilkan data deskriptif berupa kata-kata tertulis atau lisan dari orang-orang dan perilaku yang dapat diamati (Ibrahim, 2012).

Menurut Patton, analisis data adalah “proses mengatur urutan data, mengorganisasikannya ke dalam suatu pola, kategori dan uraian dasar”. Definisi tersebut memberikan gambaran tentang betapa pentingnya kedudukan analisis data dilihat dari segi tujuan penelitian. Prinsip pokok penelitian kualitatif adalah menemukan teori dari data.

G. Metode Perancangan Sistem

Metode perancangan yang digunakan pada penelitian ini adalah *waterfall*. *waterfall* sering juga disebut model sekuensial linier (*sequential linier*). Model air terjun menyediakan alur hidup perangkat lunak secara sekuensial atau urut dimulai dari analisis, desain, pengodean, pengujian, dan tahap *support* (Rosa, dan M. Shalahuddin, 2011).

Berikut merupakan tahapan-tahapan dalam *waterfall*:

1. Analisis

Analisis sistem dilakukan untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan-permasalahan, hambatan-hambatan yang terjadi dan kebutuhan-kebutuhan yang diharapkan sehingga dapat diusulkan perbaikan-perbaikan.

2. Desain

Desain perangkat lunak adalah proses multi langkah yang fokus pada desain pembuatan program perangkat lunak termasuk struktur data, arsitektur perangkat lunak, representasi antarmuka, dan prosedur pengodean. Tahap ini mentranslasi kebutuhan perangkat lunak dari tahap analisis kebutuhan ke representasi desain agar dapat diimplementasikan menjadi program pada tahap selanjutnya (Rosa, dan M. Shalahuddin, 2011).

3. Pengodean

Desain harus ditranslasikan ke dalam program perangkat lunak. Hasil dari tahap ini adalah program komputer sesuai dengan desain yang telah dibuat pada tahap desain (Rosa dan Shalahuddin, 2011).

4. Pengujian

Pengujian fokus pada perangkat lunak dari segi logika dan fungsional dan memastikan bahwa semua bagian sudah diuji. Hal ini dilakukan untuk meminimalisir kesalahan (*error*) dan memastikan keluaran yang dihasilkan sesuai dengan yang diinginkan.

H. Teknik Pengujian Sistem

Pengujian sistem merupakan proses menampilkan sistem dengan maksud untuk menemukan kesalahan pada sistem, sebelum sistem tersebut diberikan kepada user. Selain itu pengujian ini sangatlah diperlukan untuk mengetahui tingkat keakuratan sistem yang dirancang. Pengujian dikatakan baik dan berhasil jika memiliki peluang untuk memunculkan dan mendapatkan kesalahan yang belum diketahui. Bukan untuk memastikan tidak ada kesalahan tetapi untuk mencari sebanyak mungkin kesalahan yang ada dalam sistem. (Azmie, 2011)

Dalam penelitian metode pengujian sistem yang digunakan adalah metode *Black-box Testing*. *Black-box Testing* merupakan sebuah metode yang digunakan untuk menemukan kesalahan dan mendemonstrasikan fungsional aplikasi saat dioperasikan, apakah *input* diterima dengan benar dan *output* yang dihasilkan telah sesuai dengan yang diharapkan. (Musthafa, 2012)

I. Rancangan Tabel Uji

Adapun rancangan pengujian pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

Tabel III.1 : Tabel Uji (*Black Box*)

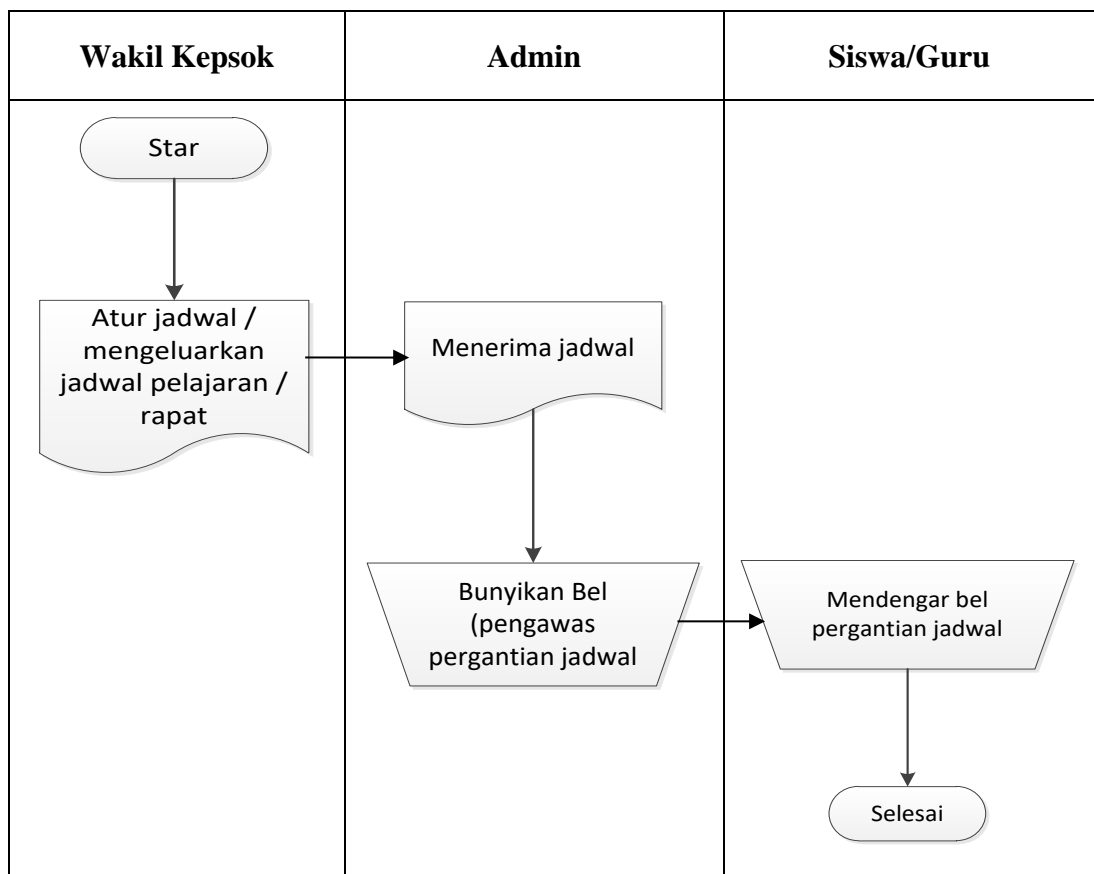
Pengujian	Data Masukan	Yang diharapkan
Menu Login	<i>Edit Text</i> memasukkan nama password dan masukkan login dimasukkan	Antarmuka <i>Login</i> mengambil data dari server ketika tombol masukkan login dan menampilkan antarmuka tampilan <i>menu</i>
Menu Aplikasi	Menu home, pelajaran, ulangan, rapat, kegiatan tambahan.	Antarmuka Menu menampilkan antarmuka berdasarkan tombol menu yang ditekan.
Menu Home	Tombol menu ditekan icon menu Profil	Antarmuka Profil menampilkan foto gerbang sekolah
Menu Pelajaran	Tombol menu ditekan icon mata pelajaran	Antarmuka akan menampilkan jadwal jam mata pelajaran.
Menu Ulangan	Tombol menu ditekan icon Ulangan	Antarmuka akan menampilkan jadwal ulangan atau ujian.
Menu Rapat	Tombol menu ditekan icon Rapat	Antarmuka akan menampilkan jadwal rapat guru dan TU
Menu Kegiatan tambahan	Tombol menu ditekan icon untuk kegiatan tambahan	Antarmuka akan menampilkan jadwal kegiatan rohani.

BAB IV

ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

A. *Penjelasan Analisis Sistem yang sedang Berjalan*

Pada dasarnya Bel sekolah yang sedang berjalan pada saat ini di SMA Negeri 1 Bulupoddo tentang Jadwal Pelajaran dapat digambarkan dengan *flow map* berikut:



Gambar IV.1 : *Flow Map* Diagram Pada Sistem yang sedang berjalan

Penjelasan dari gambar 4.1 adalah pada tahap pertama Wakil Kepala Sekolah mengeluarkan jadwal pelajaran di awal semester. Setelah jadwal tersebut

dikeluarkan pada tahap selanjutnya petugas bel atau admin, siswa maupun guru yang terlibat dalam jadwal tersebut menerima jadwal pelajaran. Bel dibunyikan secara manual oleh petugas atau admin sesuai jadwal yang sudah diterima. Guru dan siswa merespon bel yang telah berbunyi.

B. Analisis Sistem yang Diusulkan

Analisis sistem adalah penguraian dari suatu sistem yang utuh ke dalam bagian-bagian komponennya dengan maksud untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan. Bagian analisis ini terdiri atas masalah, analisis kebutuhan, dan analisis kelemahan.

1. Analisis Masalah

Berdasarkan dari analisis sistem yang sedang berjalan dapat diketahui bahwa ketika jam pelajaran dimulai dan pergantian jam pelajaran ataupun jam pulang sekolah terkadang petugas bel atau guru lupa membunyikan bel sesuai dengan jadwal yg ditentukan sehingga proses belajar mengajar menjadi tidak efektif dan efisien dikarenakan terpotongnya jam pelajaran yang telah dijadwalkan.

Dari analisis masalah dapat diusulkan sistem bel sekolah otomatis, dimana dengan adanya sistem ini bel akan berbunyi secara otomatis sesuai jam dari jadwal yang telah ditentukan. Sehingga dapat membuat kerja para guru atau tenaga pengajar lebih efisien dan proses belajar mengajar akan menjadi lebih efektif tanpa adanya gangguan terpotongnya jam pelajaran.

2. Analisis Kebutuhan Sistem

a. Kebutuhan Antarmuka (*Interface*)

Kebutuhan-Kebutuhan antarmuka untuk pembangunan sistem ini yaitu sebagai berikut:

- 1) Sistem yang dibangun akan mempunyai antarmuka yang *familiar* dan mudah digunakan bagi pengguna.
- 2) Sistem menampilkan informasi mengenai jadwal pelajaran, jadwal rapat, jadwal ulangan, jadwal ujian akhir dan jadwal kegiatan rohani.

b. Kebutuhan Data

Data yang diolah oleh sistem ini yaitu sebagai berikut:

- 1) Data jadwal pelajaran yang terdiri dari hari, tanggal, waktu masuk, waktu pergantian pelajaran, waktu istirahat dan waktu pulang.
- 2) Data jadwal rapat yang terdiri dari judul rapat, hari, tanggal, dan waktu mulai.
- 3) Data jadwal ulangan, ujian akhir yang terdiri dari jenis jadwal, hari, tanggal, waktu masuk, waktu pergantian pelajaran, waktu istirahat dan waktu pulang.
- 4) Data jadwal kerohanian yang terdiri dari hari, tanggal, waktu masuk, waktu pergantian materi, waktu istirahat dan waktu pulang.

c. Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional merupakan penjelasan proses fungsi yang berupa penjelasan secara terinci setiap fungsi yang digunakan untuk menyelesaikan masalah.

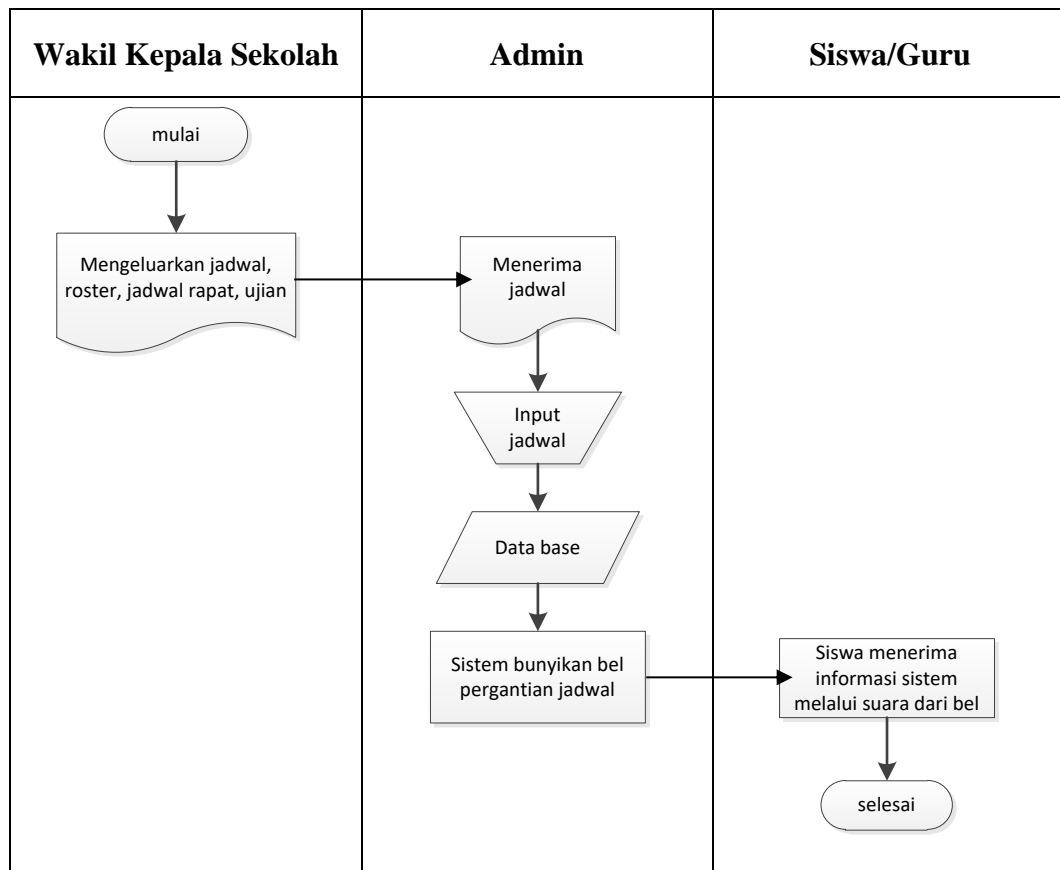
Fungsi – fungsi yang dimiliki oleh aplikasi ini adalah sebagai berikut:

- 1) Menampilkan Jadwal Pelajaran
- 2) Menampilkan Jadwal Rapat
- 3) Menampilkan Jadwal Ulangan, Ujian Akhir
- 4) Menampilkan Jadwal Kegiatan Rohani
- 5) Memberikan notifikasi suara tentang jadwal pelajaran, jadwal rapat, jadwal ulangan, ujian akhir dan jadwal kerohanian.

3. Analisis Kelemahan

Bel sekolah otomatis merupakan sistem yang berjalan pada platform web dengan menggunakan *raspberry pi* yang dapat menampilkan dan menginformasikan jadwal pelajaran, jadwal rapat, jadwal ulangan, ujian akhir, jadwal kegiatan rohani dan pemberitahuan lainnya. Bel sekolah otomatis memungkinkan admin untuk melakukan perubahan jadwal yang diperlukan, tetapi aplikasi ini memiliki kekurangan ketika admin melakukan keterlambatan dalam pengimputan jadwal.

4. Flowmap Sistem Baru Yang Diusulkan



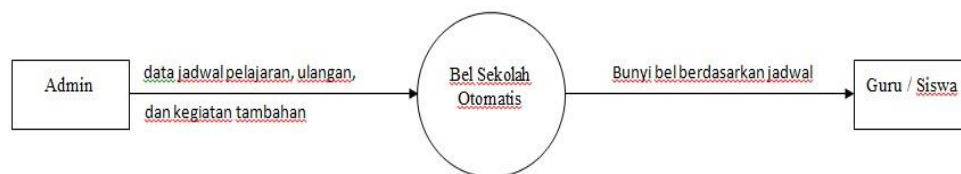
Gambar IV.2 : Flow Map Diagram Pada Sistem yang diusulkan

Pada gambar IV.2 diatas menjelaskan tahap penjadwalan bel sekolah SMA negeri 1 Bulupoddao yaitu wakil kepala sekolah mengeluarkan jadwal, roster, jadwal rapat, ujian kemudian diberikan kepada admin, admin menerima jadwal lalu mengimput data tersebut ke dalam data base, setelah itu data base akan mengolah data dan sistem akan membunyikan bel pergantian pelajaran. Kemudian siswa dan guru menerima informasi suara dari bel sekolah.

Perbedaan antara sistem yang sedang berjalan dengan sistem yang diusulkan terletak pada proses penjadwalan dan penerimaan informasi bel sekolah. Pada sistem yang sedang berjalan bel sekolah masih di kontrol secara manual dan informasi yang sampai kepada guru dan siswa hanya berupa nada suara, sedangkan sistem yang diusulkan, bel sekolah terkontrol secara otomatis tanpa perlu ada pemencetan bel dan informasi suara yang sampai kepada guru dan siswa berupa informasi penjelasan tentang kondisi jam di sekolah saat itu.

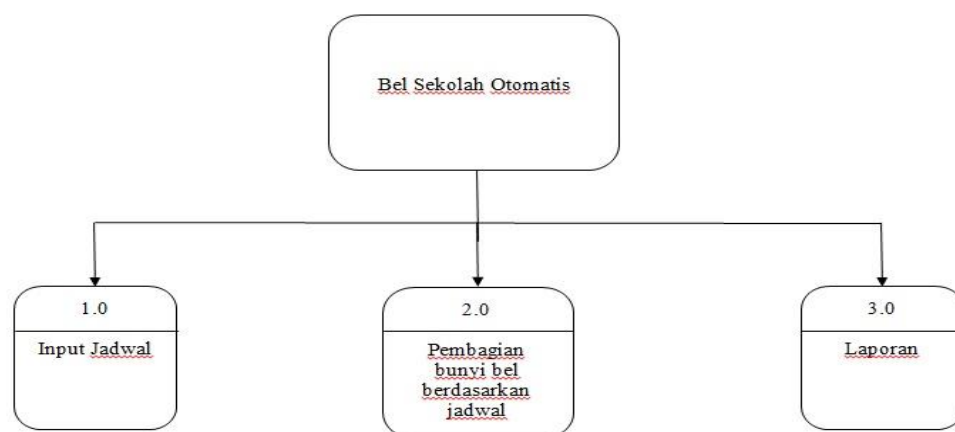
C. Perancangan Sistem

1. Diagram Konteks



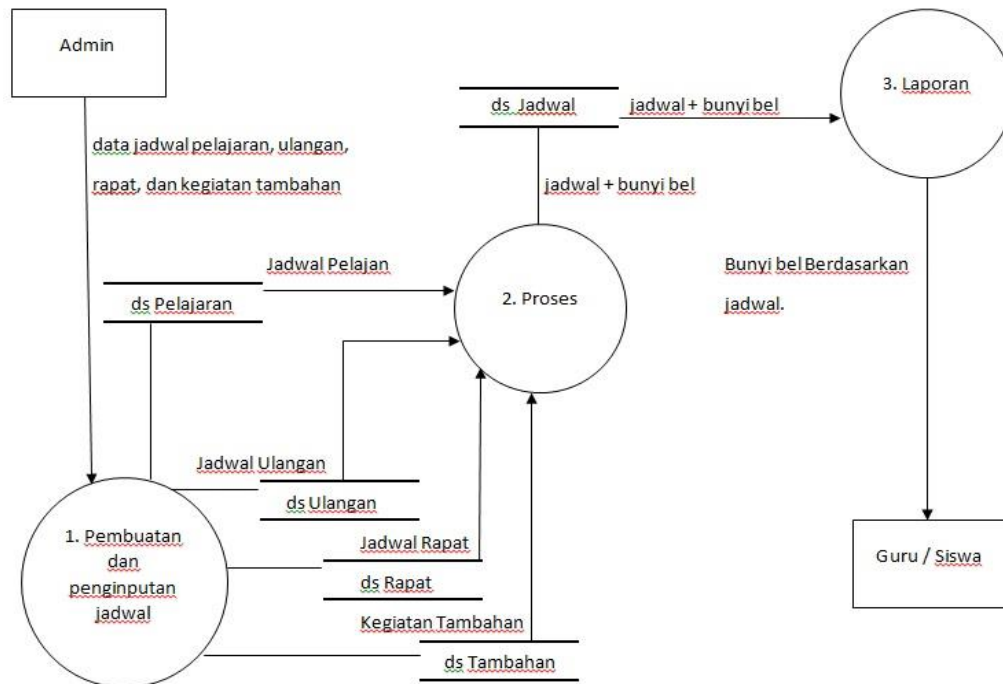
Gambar IV.3 : Diagram Konteks Sistem Yang Diusulkan

2. Diagram Berjenjang



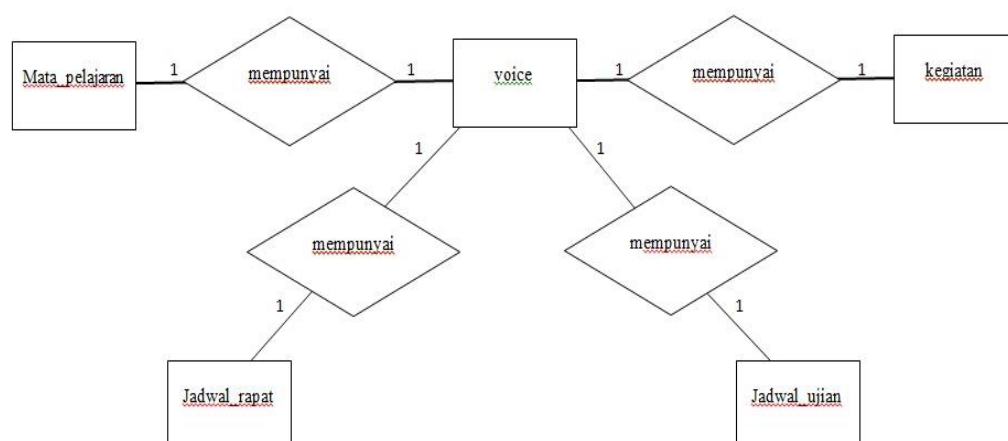
Gambar IV.4 : Diagram Berjenjang Sistem Yang Diusulkan

3. DFD Level 1



Gambar IV.5 : DFD Level 1 Sistem Yang Diusulkan

4. Perancangan Entity Relationship Diagram (ERD)



Gambar IV.6 : ERD Sistem Yang Diusulkan

Kamus Data :

Mata_Pelajaran : {#id, hari, jam_mulai, jam_selesai, voice, keterangan, act_voice}

Jadwal_Rapat: {#id, nama_rapat, tanggal, Jam_mulai, voice, ket, act_voice}

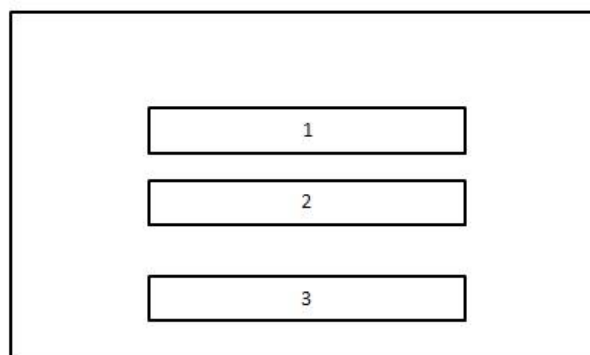
Jadwal_Ujian: {#id, jn_ujian, tanggal, jam_mulai, jam_selesai, voice, ket, act_voice}

Kegiatan_Rohani: {#id, nama_kegiatan, tanggal, jam_mulai, jam_selesai, voice, ket, act_voice}

5. Perancangan Antarmuka (*interface*)

Perancangan antarmukan merupakan bagian penting dalam perancangan aplikasi, karena berhubunga dengan tampilan dan interaksi pengguna dengan aplikasi. Adapun perancangan antarmuka pada sistem ini yaitu sebagai berikut :

- a. Desain *interface* menu login



Gambar IV.7 : Desain *Interface* Menu Login

Keterangan gambar:

1) Username

Input box untuk memasukkan nama user yang akan menggunakan atau mengakses sistem.

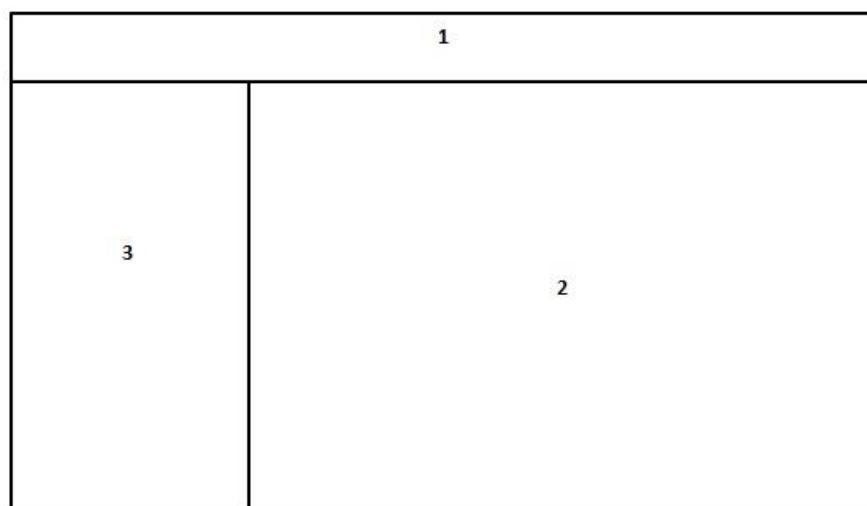
2) Password

Input box untuk memasukkan password dari user yang akan menggunakan atau mengakses sistem.

3) Login

Button untuk mengakses sistem setelah penginputan username dan password menuju halaman aplikasi.

b. Desain *interface* halaman panel kontrol



Gambar IV.8 : Desain *Interface* Halaman Panel Kontrol

Keterangan gambar:

1) Header

Berisi nama sistem dan menu logout

2) Menu

Terdiri dari 5 menu, yaitu menu home, menu pelajara, menu ujian, menu rapat, dan menu kegiatan tambahan. Menu home menampilkan gambar sekolah, menu pelajaran menampilkan jadwal jam mata pelajaran, menu ujian menampilkan jadwal jam jam ujian, menu rapat menampilkan jadwal jam rapat guru, menu kegiatan tambahan menampilkan jadwal jam kegiatan-kegiatan yang dilakukan di sekolah.

3) Konten

Menampilkan isi dari menu yang dipilih. Setiap halaman dari menu yang dipilih memiliki desain halaman yang sama namun memiliki konten yang dinamis sesuai dengan menu yang dipilih.

c. Desain *interface* halaman tambah data

Gambar IV.9 : Desain *Interface* Halaman Tambah Data

Keterangan gambar:

1) Form

Form untuk memasukkan data dari menu yang dipilih. Setiap inputan tambah data dari menu yang dipilih memiliki desain halaman yang sama namun memiliki konten yang dinamis sesuai dengan menu yang dipilih.

2) Submit

Button untuk memasukkan hasil inputan pada setiap form ke dalam data base hingga dapat di tampilkan pada halaman menu yang dipilih.

6. Perancangan Basis Data

a. Tabel Mata Pelajaran

Tabel IV.1 : Tabel Mata Pelajaran

Nama Field	Type	Size	Ket
Id	Int	4	Primary Key
Hari	Varchar	30	-
jam_mulai	Time	-	-
jam_selesai	Time	-	-
Voice	Varchar	100	-
Keterangan	Varchar	255	-
act_voice	Enum	-	-

b. Tabel Rapat

Tabel IV.2 : Tabel Rapat

Nama Field	Type	Size	Ket
Id	Int	4	Primary Key
nama_rapat	Varchar	100	-
Tanggal	Date	-	-
jam_mulai	Time	-	-
Voice	Varchar	100	-
Ket	Varchar	255	-
act_voice	Enum	-	-

c. Tabel Ujian

Tabel IV.3 : Tabel Ujian

Nama Field	Type	Size	Ket
Id	Int	4	Primary Key
jns_ujian	Varchar	100	-
Tanggal	Date		-
jam_mulai	Time	-	-
jam_selesai	Time	-	-
Voice	Varchar	100	-
Ket	Varchar	255	-
act_voice	Enum	-	-

d. Tabel Kegiatan

Tabel IV.4 : Tabel Kegiatan

Nama Field	Type	Size	Ket
Id	Int	4	Primary Key
nama_kegiatan	Varchar	255	-
Tanggal	Date	-	-
jam_mulai	Time	-	-
jam_selesai	Time	-	-
Voice	Varchar	100	-
Ket	Varchar	255	-
act_voice	Enum	-	-

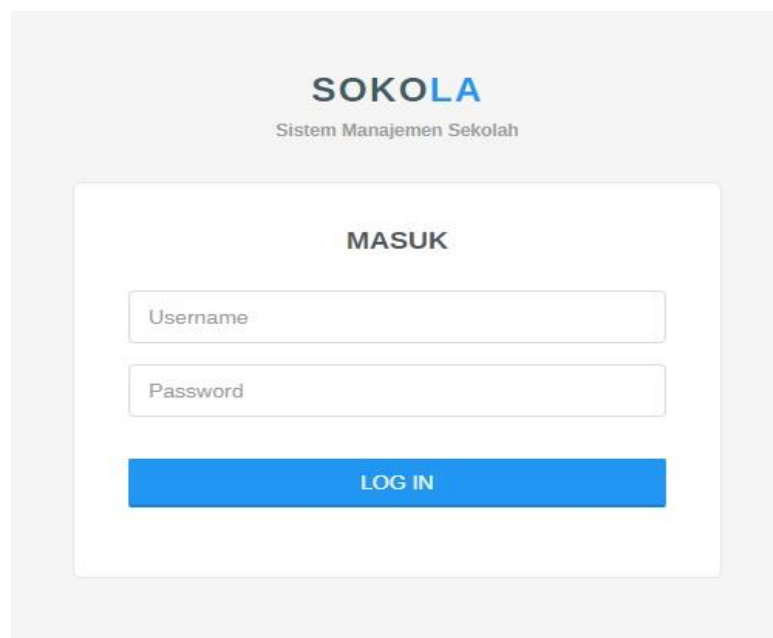
BAB V

IMPLEMENTASI DAN ANALISIS HASIL

F. Implementasi

1. Menu Login

Antarmuka menu login menampilkan kolom untuk memasukkan username, password dan tombol login. Setelah berhasil login maka akan muncul antarmuka menu home, menu pelajaran, menu ujian, menu rapat dan menu kegiatan tambahan.



The image shows a web application interface for a school management system. At the top, the logo 'SOKOLA' is displayed in blue, with the subtitle 'Sistem Manajemen Sekolah' in gray below it. The main section is a white box with a gray border, titled 'MASUK' in bold. Inside this box, there are two input fields: 'Username' and 'Password'. Below these fields is a prominent blue button labeled 'LOG IN' in white capital letters.

Gambar V.1 : Antarmuka Login

2. Menu Home

Antarmuka menu home akan tampil ketika selesai *login*. Antarmuka menu home menampilkan gambar depan gerbang sekolah.



Gambar V.2 : Antarmuka Menu Home

3. Menu Pelajaran

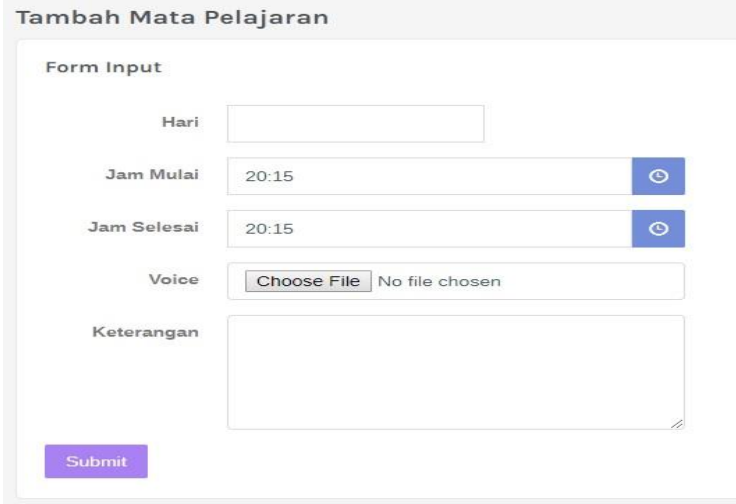
Antarmuka menu pelajaran muncul ketika button menu pelajaran di klik. Antarmuka menu pelajaran berisi informasi tentang jadwal pelajaran yang akan di bunyikan pada bel. Antarmuka menu pelajaran juga berisi button tambah data, edit data dan hapus data.

Mata Pelajaran								
								Tambah Data
Daftar Mata Pelajaran								
Show 10 entries		Search:						
No	Hari	Jam Mulai	Jam Selesai	Voice	Keterangan	Aksi		
4	Senin	07:30:00	08:15:00		Upacara Bendera	HAPUS		
5	Senin	08:15:00	09:00:00		Jam Ke 2	HAPUS		
6	Senin	09:00:00	09:45:00		Jam Ke 3	HAPUS		
7	Senin	09:45:00	10:30:00		Jam Ke 4	HAPUS		
8	Senin	10:30:00	10:45:00		Istrahat Pertama	HAPUS		
9	Senin	10:45:00	11:30:00		Jam Ke 5	HAPUS		
10	Senin	11:30:00	12:15:00		Jam Ke 6	HAPUS		
11	Senin	12:15:00	12:30:00		Istrahat Ke 2	HAPUS		
12	Senin	12:30:00	13:15:00		Jam Ke 7	HAPUS		
13	Senin	13:15:00	14:00:00		Jam Ke 8	HAPUS		

Gambar V.3 : Antarmuka Menu Pelajaran

a. Menu pelajaran untuk tambah data

Antarmuka tambah data menampilkan form input data pelajaran yang akan dibunyikan pada bel, dengan memasukkan hari, jam mulai, jam selesai, voice, dan keterangan jam pelajaran kemudian simpan.



The screenshot shows a web form titled "Tambah Mata Pelajaran". Inside the form, there is a section labeled "Form Input". This section contains several input fields: "Hari" (a text box), "Jam Mulai" (a time picker showing "20:15"), "Jam Selesai" (a time picker showing "20:15"), "Voice" (a file upload area with a "Choose File" button and "No file chosen" text), and "Keterangan" (a large text area). At the bottom left of the form is a purple "Submit" button.

Gambar V.4 : Antarmuka Tambah Data Pelajaran

b. Menu pelajaran untuk edit data

Antarmuka edit data menampilkan form edit data pelajaran yang akan dibunyikan pada bel, dengan memasukkan hari, jam mulai, jam selesai, voice, dan keterangan jam pelajaran yang akan diubah, serta pilihan ubah voice atau tidak kemudian simpan.

Update Mata Pelajaran

Form Input

Hari:

Jam Mulai:

Jam Selesai:

Voice

Ganti Voice: No file chosen

Keterangan:

Act Voice: ☒ Y ☐ N

Gambar V.5 : Antarmuka Edit Data Pelajaran

c. Menu pelajaran untuk hapus data

Antarmuka hapus data akan menampilkan pilihan ok dan cancel apakah data tersebut akan di hapus atau tidak, ketika memilih ok data yang tersebut akan langsung dihapus dan ketika memilih cancel data tersebut akan tetap ada tanpa ada perubahan apapun.

localhost says:
Anda yakin ingin menghapus?

Mata Pelajaran

Daftar Mata Pelajaran

Show entries Search:

No	Hari	Jam Mulai	Jam Selesai	Voice	Keterangan	Aksi
4	Senin	07:30:00	08:15:00		Upacara Bendera	<input type="button" value="HAPUS"/>
5	Senin	08:15:00	09:00:00		Jam Ke 2	<input type="button" value="HAPUS"/>

Gambar V.6 : Antarmuka Hapus Data Pelajaran

4. Menu Ujian

Antarmuka menu ujian muncul ketika button ujian di klik. Antarmuka menu ujian berisi informasi tentang jadwal ujian yang akan di bunyikan pada bel. Antarmuka menu ujian juga berisi button tambah data, edit data dan hapus data.

No	Jenis Ujian	Tanggal	Jam Mulai	Jam Selesai	Voice	Keterangan	Aksi
3	ULANGAN HARIAN	2017-12-14	21:42:00	21:55:00	▶ 900421Masuk Ruang Ujian.mp3	ULANGAN HARIAN	HAPUS
4	Ujian Akhir	2017-12-15	23:05:00	23:30:00	▶ 592010Waktu Ujian Habis.mp3		HAPUS

Gambar V.7 : Antarmuka Menu Ujian

a. Menu Ujian untuk tambah data

Antarmuka tambah data menampilkan form input data/ujian yang akan dibunyikan pada bel, dengan memasukkan jenis ujian, jam mulai, jam selesai, voice, dan keterangan jam ujian kemudian simpan.

Tambah Jadwal Ujian

Form Input

Jenis Ujian:

Tanggal:

Jam Mulai:

Jam Selesai:

Voice: No file chosen

Keterangan:

Gambar V.8 : Antarmuka Tambah Data ujian

b. Menu ujian untuk edit data

Antarmuka edit data menampilkan form edit data ujian yang akan dibunyikan pada bel, dengan memasukkan jenis ujian, tanggal, jam mulai, jam selesai, voice, dan keterangan ujian yang akan diubah, serta pilihan ubah voice atau tidak kemudian simpan.

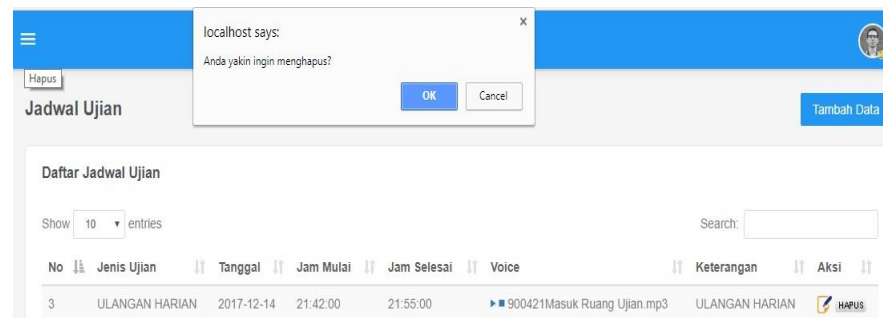
The screenshot shows a web form titled "Form Input" for editing exam data. The form contains the following elements:

- Jenis Ujian:** A text input field containing "ULANGAN HARIAN".
- Tanggal:** A date input field containing "2017-12-14" with a calendar icon on the right.
- Jam Mulai:** A time input field containing "21:42" with a clock icon on the right.
- Jam Selesai:** A time input field containing "21:55" with a clock icon on the right.
- Voice:** A text input field containing "900421Masuk Ruang Ujian.mp3".
- Ganti Voice:** A file selection area with a "Choose File" button and the text "No file chosen".
- Keterangan:** A large text area containing "ULANGAN HARIAN".
- Act Voice:** Two radio buttons labeled "Y" (selected) and "N".
- Submit:** A purple button at the bottom left.

Gambar V.9 : Antarmuka Edit Data Ujian

c. Menu ujian untuk hapus data

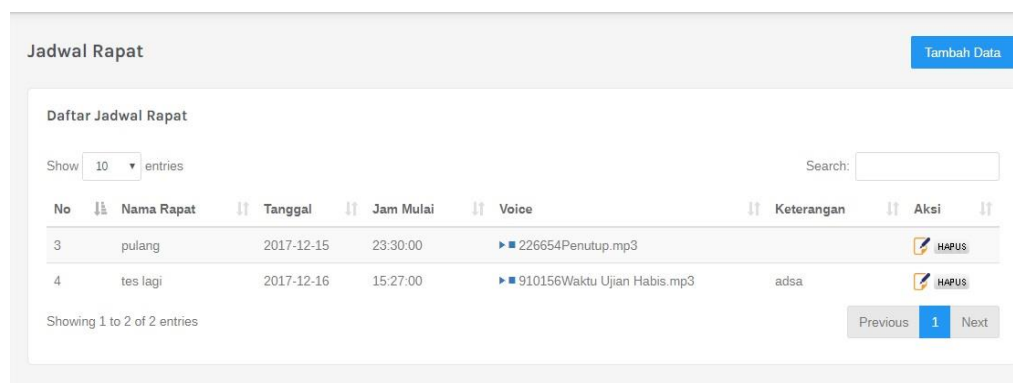
Antarmuka hapus data akan menampilkan pilihan ok dan cancel apakah data tersebut akan di hapus atau tidak, ketika memilih ok data yang tersebut akan langsung dihapus dan ketika memilih cancel data tersebut akan tetap ada tanpa ada perubahan apapun.



Gambar V.10 : Antarmuka Hapus Data Ujian

5. Menu Rapat

Antarmuka menu rapat muncul ketika button rapat di klik. Antarmuka menu rapat berisi informasi tentang jadwal rapat yang akan di bunyikan pada bel. Antarmuka menu rapat juga berisi button tambah data, edit data dan hapus data.



Gambar V.11 : Antarmuka Menu Rapat

a. Menu rapat untuk tambah data

Antarmuka tambah data menampilkan form input data rapat yang akan dibunyikan pada bel, dengan memasukkan nama rapat, tanggal, jam mulai, voice, dan keterangan rapat kemudian simpan.

Tambah Jadwal Rapat

Form Input

Nama rapat

Tanggal

Jam Mulai

Voice No file chosen

Keterangan

Gambar V.12 : Antarmuka Tambah Data Rapat

b. Menu rapat untuk edit data

Antarmuka edit data menampilkan form edit data rapat yang akan dibunyikan pada bel, dengan memasukkan nama rapat, tanggal, jam mulai, voice, dan keterangan rapat yang akan diubah, serta pilihan ubah voice atau tidak kemudian simpan.

Update Jadwal Rapat

Form Input

Nama Rapat

Tanggal

Jam Mulai

Voice

Ganti Voice No file chosen

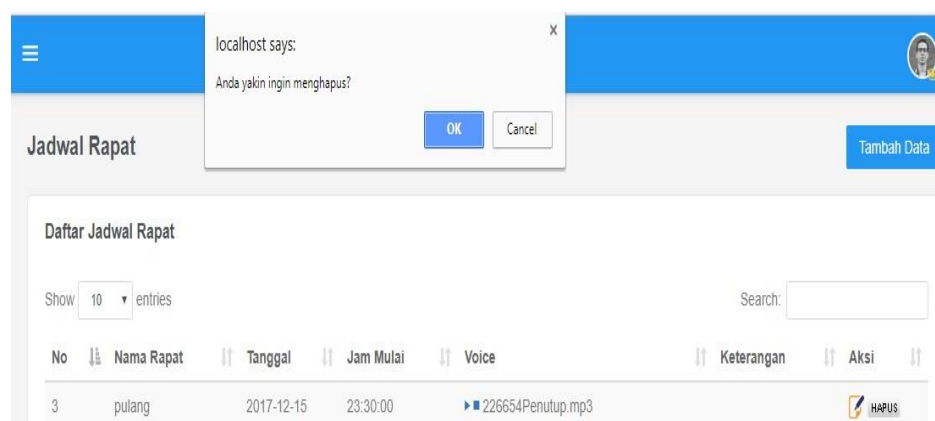
Keterangan

Act Voice ☒ Y ☐ N

Gambar V.13 : Antarmuka Edit Data Rapat

c. Menu rapat untuk hapus data

Antarmuka hapus data akan menampilkan pilihan ok dan cancel apakah data tersebut akan di hapus atau tidak, ketika memilih ok data yang tersebut akan langsung dihapus dan ketika memilih cancel data tersebut akan tetap ada tanpa ada perubahan apapun.



Gambar V.14 : Antarmuka Hapus Data Rapat

6. Menu Kegiatan Tambahan

Antarmuka menu kegiatan tambahan muncul ketika button keg. tambahan di klik. Antarmuka menu kegiatan tambahan berisi informasi tentang jadwal kegiatan-kegiatan yang dilakukan di sekolah seperti kegiatan rohani dan kegiatan ekstrakurikuler yang akan di bunyikan pada bel. Antarmuka menu kegiatan tambahan juga berisi button tambah data, edit data dan hapus data.

Jadwal kegiatan Tambah Data

Daftar Jadwal kegiatan

Show entries Search:

No	Jenis kegiatan	Tanggal	Jam Mulai	Jam Selesai	Voice	Keterangan	Aksi
1	tes bel	2017-12-16	15:25:00	15:45:00	▶ 171508Waktu Ujian Habis.mp3	tes tes	HAPUS
2	masi tes	2017-12-16	14:58:00	15:55:00	▶ 7586975 Menit Akhir Ujian.mp3		HAPUS

Showing 1 to 2 of 2 entries Previous **1** Next

Gambar V.15 : Antarmuka Menu Kegiatan Tambahan

a. Menu kegiatan tambahan untuk tambah data

Antarmuka tambah data menampilkan form input data kegiatan tambahan yang akan dibunyikan pada bel, dengan memasukkan jenis kegiatan, jam mulai, jam selesai, voice, dan keterangan kegiatan tambahan kemudian simpan.

Tambah Jadwal kegiatan

Form Input

Jenis kegiatan

Tanggal

Jam Mulai

Jam Selesai

Voice No file chosen

Keterangan

Gambar V.16 : Antarmuka Tambah Data Kegiatan Tambahan

b. Menu kegiatan tambahan untuk edit data

Antarmuka edit data menampilkan form edit data kegiatan tambahan yang akan dibunyikan pada bel, dengan memasukkan jenis kegiatan, tanggal, jam mulai, jam selesai, voice, dan keterangan kegiatan tambahan yang akan diubah, serta pilihan ubah voice atau tidak kemudian simpan.

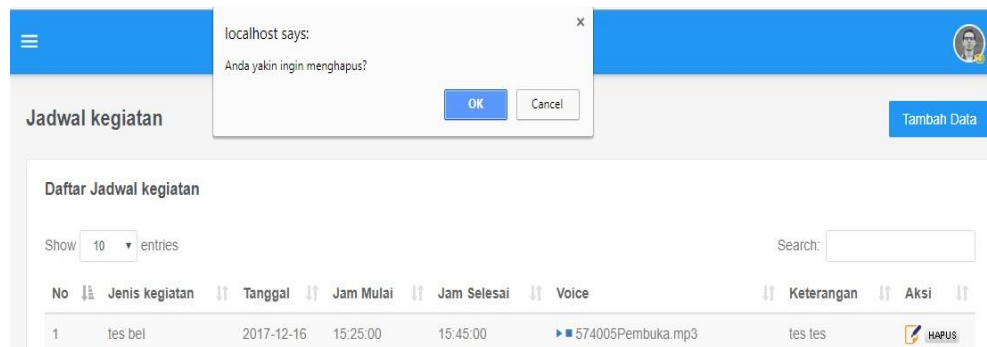
The screenshot shows a web form titled "Form Input". It contains the following elements:

- Jenis kegiatan:** A text input field containing "tes bel".
- Tanggal:** A date input field containing "2017-12-16" with a calendar icon on the right.
- Jam Mulai:** A time input field containing "15:25" with a clock icon on the right.
- Jam Selesai:** A time input field containing "15:45" with a clock icon on the right.
- Voice:** A text input field containing "171508Waktu Ujian Habis.mp3".
- Ganti Voice:** A button labeled "Choose File" followed by the text "No file chosen".
- Keterangan:** A large text area containing "tes tes".
- Act Voice:** Two radio buttons labeled "Y" and "N", with "N" being selected.
- Submit:** A purple button at the bottom left.

Gambar V.17 : Antarmuka Edit Data Kegiatan Tambahan

c. Menu kegiatan tambahan untuk hapus

Antarmuka hapus data akan menampilkan pilihan ok dan cancel apakah data tersebut akan di hapus atau tidak, ketika memilih ok data yang tersebut akan langsung dihapus dan ketika memilih cancel data tersebut akan tetap ada tanpa ada perubahan apapun.



Gambar V.18 : Antarmuka Hapus Data Kegiatan Tambahan

G. Pengujian Sistem

Pengujian sistem merupakan proses pengesekusian sistem perangkat lunak untuk menentukan apakah sistem tersebut cocok dengan spesifikasi sistem dan berjalan di lingkungan yang diinginkan. Pengujian sistem sering diasosiasikan dengan pencarian bug, ketidak sempurnaan program, kesalahan pada program yang menyebabkan kegagalan pada eksekusi sistem perangkat lunak.

Pengujian dilakukan dengan menguji setiap proses dan kemungkinan kesalahan yang terjadi untuk setiap proses. Adapun pengujian sistem yang digunakan adalah *Black box*. Pengujian *Black box* yaitu menguji perangkat lunak dari segi spesifikasi fungsional tanpa menguji desain dan kode program. Pengujian dimaksudkan untuk mengetahui apakah fungsi-fungsi, masukan, dan keluaran dari perangkat lunak sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan.

1. Prosedur Pengujian

Persiapan yang dilakukan dalam melakukan pengujian adalah sebagai berikut :

- a. Menyiapkan sebuah raspberry pi sebagai server dengan sistem operasi linux.

- b. Menyiapkan sebuah laptop sebagai layar tampilan dari sistem bel otomatis.
- c. Menyiapkan sebuah sound sistem sebagai keluaran suara dari bel otomatis.
- d. Menjalankan aplikasi bel otomatis pada raspberry pi tersebut.
- e. Melakukan proses pengujian.
- f. Mencatat hasil pengujian.

2. Hasil Pengujian

a. Pengujian Menu *Login*

Tabel pengujian menu *login* digunakan untuk mengetahui apakah menu *login* yang terdapat dalam aplikasi ini dapat berfungsi dengan baik sesuai dengan yang diharapkan. Berikut tabel pengujian menu *login* :

Tabel V.1 : Pengujian Menu Login

Kasus dan Hasil Uji (Data Benar);			
Data Masukan	Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
<i>Edit Text</i> atau tombol Login ditekan	Antarmuka <i>Login</i> mengambil data dari <i>server</i> ketika tombol Login ditekan dan menampilkan antarmuka menu home ketika berhasil mengambil data dari <i>server</i>	Antarmuka <i>Login</i> dapat mengambil data dari <i>server</i> ketika tombol login ditekan dan menampilkan antarmuka menu home ketika berhasil mengambil data dari <i>server</i>	[<input checked="" type="checkbox"/>] Diterima [<input type="checkbox"/>] Ditolak

b. Pengujian Menu Pelajaran

Tabel pengujian menu pelajaran digunakan untuk mengetahui apakah menu pelajaran yang terdapat pada aplikasi ini dapat berfungsi dengan yang diharapkan.

Berikut table pengujian menu pelajaran :

Tabel V.2 : Pengujian Menu Pelajaran

Kasus dan Hasil Uji (Data Benar)			
Data Masukan	Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Tombol menu pelajaran	Antarmuka pelajaran menampilkan nomor, hari, jam mulai, jam selesai, voice, keterangan dan aksi.	Antarmuka pelajaran dapat menampilkan nomor, hari, jam mulai, jam selesai, voice, keterangan dan aksi.	[<input checked="" type="checkbox"/>] Diterima [<input type="checkbox"/>] Ditolak

c. Pengujian Menu Ujian

Tabel pengujian menu ujian digunakan untuk mengetahui apakah menu ujian yang terdapat pada aplikasi ini dapat berfungsi dengan yang diharapkan. Berikut table pengujian menu ujian :

Tabel V.3 : Pengujian Menu Ujian

Kasus dan Hasil Uji (Data Benar)			
Data Masukan	Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Tombol menu ujian	Antarmuka ujian menampilkan nomor, jenis ujian, tanggal, jam mulai, jam selesai, voice, keterangan dan aksi.	Antarmuka ujian dapat menampilkan nomor, jenis ujian, tanggal, jam mulai, jam selesai, voice, keterangan dan aksi.	[√] Diterima [] Ditolak

d. Pengujian Menu Rapat

Tabel pengujian menu rapat digunakan untuk mengetahui apakah menu rapat yang terdapat pada aplikasi ini dapat berfungsi dengan yang diharapkan. Berikut table pengujian menu rapat :

Tabel V.4 : Pengujian Menu Rapat

Kasus dan Hasil Uji (Data Benar)			
Data Masukan	Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Tombol menu rapat	Antarmuka menu rapat menampilkan nomor, nama rapat, tanggal, jam mulai, voice, keterangan dan aksi.	Antarmuka rapat dapat menampilkan nomor, hari, jam mulai, jam selesai, voice, keterangan dan aksi.	[√] Diterima [] Ditolak

e. Pengujian Menu Kegiatan

Tabel pengujian menu kegiatan digunakan untuk mengetahui apakah menu kegiatan yang terdapat pada aplikasi ini dapat berfungsi dengan yang diharapkan. Berikut tabel pengujian menu kegiatan :

Tabel V.5 : Pengujian Menu Kegiatan

Kasus dan Hasil Uji (Data Benar)			
Data Masukan	Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Tombol menu kegiatan	Antarmuka kegiatan menampilkan nomor, jenis kegiatan, tanggal jam mulai, jam, voice, keterangan dan aksi.	Antarmuka kegiatan dapat menampilkan nomor, jenis kegiatan, tanggal, jam mulai, voice, keterangan dan aksi.	[<input checked="" type="checkbox"/>] Diterima [<input type="checkbox"/>] Ditolak

f. Pengujian Tambah Data

Tabel pengujian tambah data digunakan untuk mengetahui apakah tambah data yang terdapat pada aplikasi ini dapat berfungsi dengan yang diharapkan. Berikut tabel pengujian tambah data :

Tabel V.6 : Pengujian Tambah Data

Kasus dan Hasil Uji (Data Benar)			
Data Masukan	Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Tambah data	Antarmuka tambah data menampilkan form isian dari menu tambah data yang di butuhkan.	Antarmuka kegiatan dapat menampilkan isian dari menu tambah data yang di butuhkan.	[<input checked="" type="checkbox"/>] Diterima [<input type="checkbox"/>] Ditolak

BAB VI

PENUTUP

A. Kesimpulan

Dari pembahasan yang telah di jelaskan di bab-bab sebelumnya, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Bel sekolah merupakan aplikasi bel yang berjalan secara otomatis yang menggunakan raspberry sebagai server dengan kontrol berbasis web yang dapat memudahkan para guru dan staf TU dalam pengontrolan jadwal di sekolah tanpa harus memencet bel serta membuat guru dan siswa lebih disiplin dalam proses belajar mengajar.
2. Bel sekolah memiliki keunggulan seperti pengubahan jadwal yang bisa dilakukan oleh wakil kepala sekolah atau admin secara langsung dengan mengakses web server bel sekolah.

B. Saran

Aplikasi ini masih jauh dari kesempurnaan, maka dari itu, untuk menciptakan sebuah aplikasi yang baik tentunya diperlukan pengembangan baik dari sisi manfaat maupun dari sisi kerja sistem. Berikut beberapa saran bagi yang ingin mengembangkan aplikasi yang mungkin dapat menambah nilai dari aplikasi ini nantinya :

1. Pengaksesan web server dapat dilakukan secara luas dengan menggunakan jaringan public

2. Pada sistem ini perlu adanya pengembangan fitur yang lebih baik serta beberapa perbaikan user Interface yang lebih baik guna mempermudah penggunaan aplikasi ini.

Demikian saran yang dapat penulis berikan. Semoga saran tersebut dapat dijadikan sebagai bahan masukan yang dapat bermanfaat kedepannya bagi penulis khususnya dan bagi pengembang pada umumnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardiansyah, F. (2012, Oktober 1). Berkenalan Dengan Raspberry Pi. Diakses Pebruari 18, 2015, Sumber Firdan: <http://firdan-ardiansyah.blogspot.com/2012/10/berkenalan-dengan-raspberry-pi.html>.
- Arian, tegar. (2013, November 3). Pengertian Website. Diakses Maret 4, 2015. Sumber Welcome To My Word : <http://tegararian.blogspot.com/2013/03/pengertian-website.html>,
- Azmie. (2011). Pentingnya Pengujian Syistem. Az Jurnal.
- Firnando, Wingky. (2013). Rancang Bangun Kamera Monitoring Untuk Menunjang Transportasi Pelabuhan Laut Berbasis Mini Komputer. Universitas Maritim Raja Ali Haji.
- Jogiyanto, H. "Analisis Perancangan Sistem Informasi". Yogyakarta: Andi Offset. 2001.
- MA, Ibrahim. "Metode Penelitian Analisis Data Kualitatif". Official website of Ibrahim MA. <http://www.aneka-makalah.com/2012/03/metode-penelitiananalisis-data.html> (24 Maret 2014).
- Monk Simon.(2013). "Programming The Raspberry Pi". United States
- Musthafa, A. (25 agustus 2014). "Definisi Blackbox Testing". Blog Atika Musthafa. http://atikamusthafa.wordpress.com/2012/11/29/metode-blackbox_testing.html.
- Nasution, S. (2006). Metode Research. Jakarta: Bumi Aksara
- Oates, B. J. (2005). Researching Information Systems and Computing. United Kingdom: Sage.
- Prabowo, Haryo. (2014)" Penggunaan Raspberry Pi sebagai web server pada rumah untuk system pengendali lampu jarak jauh dan pemantauan suhu".Skripsi
- Rosa, dan M. Shalahuddin. "Modul Pembelajaran Rekayasa Perangkat Lunak (Terstruktur dan Berorientasi Objek)". Bandung: Penerbit Modula. 2011.
- Scribd. (2015). Alarm. Retrieved Mei 22, 2015, from Scribd: <http://www.scribd.com/doc/167518866/Pengertian-Alarm#scribd>
- Septiaji, Andika.(2011, Juli 18). Perancangan bel sekolah otomatis menggunakan Mikrokontroller ATMEGA 8535. Diakses Mei 7, 2015, Sumber Ncenks

Sparrow: http://ncenkx-sparrow.blogspot.com/2011/07/perancangan-bel-sekolah-otomatis_18.html

Shihab, M. Quraish. (2009). Tafsir Al-Mishbah (pesan, kesan, dan keserasian Al-Qur'an). Cet 1; pisang ciputat

Syiking, Nursyam. (2013). Implementai Raspberry Pi sebagai Server, Skripsi Makassar

UIN Alauddin Makassar. Panduan Penulisan Karya Tulis Ilmiah UIN Alauddin Makassar 2014. Makassar: UINAM,2014.

Wikipedia. (2015, Februari 21). Raspberry Pi. Retrieved Mei 24, 2015, from Wikipedia: http://id.wikipedia.org/wiki/Raspberry_Pi

RIWAYAT HIDUP



Muhammad Yahya, Dilahirkan di Ujung pandang pada hari Sabtu tanggal 18 Juli 1992. Anak kedua dari lima bersaudara pasangan dari Bapak Drs. Mujtaba dan Ibu Najriah. Peneliti menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar di SD 83 Aruhu Kecamatan Bulupoddo Kabupaten Sinjai pada Tahun 2004.

Pada tahun itu juga peneliti melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 2 Bulupoddo Kecamatan Bulupoddo Kabupaten Sinjai dan tamat pada Tahun 2007 kemudian pada tahun yang sama Melanjutkan Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 1 Bulupoddo Kecamatan Bulupoddo Kabupaten Sinjai dan tamat pada Tahun 2010. Pada tahun 2010 peneliti melanjutkan Pendidikan di Perguruan Tinggi Negeri, Tepatnya di Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar Fakultas Sains dan Teknologi pada Jurusan Teknik Informatika. peneliti